



PUC
CAMPINAS
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS
E DE TECNOLOGIAS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO-SENSU*

PAULO DA COSTA

**PREVISÕES DE DEMANDA PARA TOMADA DE
DECISÕES EM TELECOMUNICAÇÕES:**

**ESTUDO DOS GERADORES DE TRÁFEGO
MULTIMÍDIA NA INTERNET E O REFLEXO NO
MODELO DE COMUNICAÇÃO *PEER-TO-PEER***

**PUC CAMPINAS
2008**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

GRÃO-CHANCELER

Dom Bruno Gamberini

MAGNÍFICO REITOR

Prof. Pe. Wilson Denadai

VICE-REITOR

Prof^a. Dra. Ângela de Mendonça Engelbrecht

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Prof^a. Dra. Vera Engler Cury

**DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE
TECNOLOGIAS**

Prof. Dr. Orandi Mina Falsarella

**COORDENADOR DO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

Prof. Dr. Orandi Mina Falsarella

“Pro-Tempore”

PAULO DA COSTA

**PREVISÕES DE DEMANDA PARA TOMADA DE
DECISÕES EM TELECOMUNICAÇÕES:
ESTUDO DOS GERADORES DE TRÁFEGO
MULTIMÍDIA NA INTERNET E O REFLEXO NO
MODELO DE COMUNICAÇÃO *PEER-TO-PEER***

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica, ao Programa de Pós-Graduação na área de concentração Gestão de Redes e Serviços, Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientador: Prof. Dr. David Bianchini

PUC CAMPINAS

2008

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação - SBI - PUC-Campinas

t384 Costa, Paulo da.

C837p Previsões de demanda para tomada de decisões em telecomunicações: estudo dos geradores de tráfego multimídia na Internet e o reflexo no modelo de comunicação peer-to-peer / Paulo da Costa. - Campinas: PUC-Campinas, 2008.
116p.

Orientador: David Bianchini.

Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Inclui bibliografia.

1. Telecomunicações. 2. Cliente / servidor (Computação). 3. Internet (Redes de Computação). 4. Sistemas multimídia. 5. Usuários da Internet. I. Bianchini, David. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias. Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. III. Título.

22 ed CDD - t384

BANCA EXAMINADORA

Presidente e Orientador: Prof. Dr. David Bianchini

1º Examinador: Profa. Dra. Norma Reggiani

2º Examinador: Prof. Dr. Paulo Roberto Caruso Alcocer

Campinas, 15 de Fevereiro de 2008.

PAULO DA COSTA

**PREVISÕES DE DEMANDA PARA TOMADA DE
DECISÕES EM TELECOMUNICAÇÕES: ESTUDO DOS
GERADORES DE TRÁFEGO MULTIMÍDIA NA INTERNET
E O REFLEXO NO MODELO DE COMUNICAÇÃO
PEER-TO-PEER**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Gestão de Redes de Telecomunicações do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão de Redes de Telecomunicações.

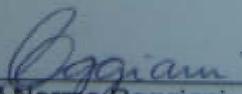
Área de Concentração: Gestão de Redes e Serviços .

Orientador: Prof. Dr. David Bianchini

Dissertação defendida e aprovada em 15 de fevereiro de 2008 pela Comissão Examinadora constituída dos seguintes professores:



Prof. Dr. David Bianchini
Orientador da Dissertação e Presidente da Comissão Examinadora
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Prof. Dr.ª Norrma Reggiani
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Prof. Dr. Paulo Roberto Caruso Alcocer
Instituto Brasileiro de Tecnologia Avançada

À Deborah, minha esposa, pelo
companheirismo, dedicação e apoio em todos
momentos. Seu amor e carinho foram
fundamentais nesta jornada.

Aos meus filhos, Victor e Vinícius que tiveram
paciência e se privaram de minha presença em
muitos momentos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me deu esta oportunidade, forças e esteve ao meu lado durante todo o percurso.

Ao meu orientador Prof. Dr. David Bianchini, pela amizade, dedicação, paciência e perseverança na orientação desta dissertação.

À banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Roberto Caruso Alcocer, pelas revisões, sugestões e pelo grande interesse em compor a banca examinadora.

Profa. Dra. Norma Reggiani, pelos comentários que muito enriqueceram o trabalho.

À minha mãe Teresinha Ernestina e ao meu pai José Eli pela educação e conselhos que jamais serão esquecidos.

Ao Prof. Dr. Amilton da Costa Lamas, pelas dicas e contribuições que muito contribuíram para este trabalho.

À Profa. Dra. Marta Rettelbusch de Bastos, pelas contribuições para realização deste trabalho.

Aos professores Dr. Omar Carvalho Branquinho, Sérgio Roberto Pereira, Dr. Ettore Bresciani Filho, Dr. Marcelo Luís Francisco Abbade, Dr. Joinvile Batista Junior e Dr. Fulvio Andres Callegari, pela dedicação e pelos conhecimentos que nos foram passados.

Aos professores da Faculdade IBTA que muito colaboraram tanto incentivando quanto passando informações, em especial professores Antônio, Cidinha, Silvio, Milani e José Paulo.

Aos colegas de curso pelo companheirismo, incentivo, enriquecedoras trocas de idéias e pelo suporte recebido ao longo do curso.

Aos meus familiares e amigos que incentivaram e torceram pela conclusão deste trabalho.

À Claudinéia, bibliotecária da Fundação CPqD pela atenção e profissionalismo.

A todos que contribuíram de alguma forma, para a conclusão deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

"Mesmo as noites totalmente sem estrelas podem anunciar a aurora de uma grande realização."

Martin Luther King
(1929 -1968)

RESUMO

COSTA, Paulo da. *Previsões de demanda para tomada de decisões em telecomunicações: Estudo dos geradores de tráfego multimídia na Internet e o reflexo no modelo de comunicação peer-to-peer*. 2008. 116f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Redes de Telecomunicações) – Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas 2008.

A Internet é atualmente uma das principais fontes de distribuição de conteúdos e serviços em ambientes abertos, da qual o usuário comum vem se tornando cada vez mais um importante fornecedor. Com o crescente aumento das taxas de transmissão para *upload* e *download* que são oferecidas pelas operadoras para os usuários comuns, é possível ter uma indicação de que o modelo de comunicação *peer-to-peer* (P2P) caminha para o crescimento. Este modelo, que já tem sido amplamente utilizado, indica para o futuro um panorama onde o modelo cliente-servidor tende a ser superado pelo modelo *peer-to-peer* e com a tendência da adoção de um modelo com múltiplos *peer-to-peer*. O propósito deste trabalho é analisar a evolução de demanda da Internet e em especial deste modelo no cenário brasileiro, identificando e detalhando seu panorama atual e com predições de como será em futuro próximo, tomando como base parâmetros de evolução tecnológica e uso da Internet em diversos cenários. Serão utilizados os métodos estatísticos de regressão linear e Gompertz para gerar as previsões de demanda como apoio para tomadas de decisões. Análises dos resultados com pesquisas quantitativas feitas por institutos de pesquisa fazem a integração entre a técnica apresentada e os procedimentos executados.

Palavras-Chave

Internauta; Internet; Multimídia; *Peer-to-peer*; Previsões.

ABSTRACT

COSTA, Paulo da. *Forecasting for decision making in telecommunications: The study of the multimedia traffic generators over the internet and their effects on the P2P communication standards.* 2008. 116f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Redes de Telecomunicações) – Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas 2008.

The Internet is one of the most important sources for content and services to which the simple user has become an important collaborator. With the bandwidth improvements in the upload and download transfer rates we realize the peer-to-peer (P2P) communications is growing fast in Brazil. The evolution of the peer-to-peer leads to a scenario where the client-server model will be replaced to a peer-to-peer model with multiple peers over the web. The purpose of this study is to report the evolution of the internet in Brazil, showing the actual scenario and making predictions considering the evolution of the technology and the use of the web in different scenarios, focusing in the peer-to-peer model. During the development of this study, some statistic methods will be used, such as the Gompertz and the linear regression methods to create predictions to be used in the decision making process. Analysis of the results according to quantitative researches done by researches institutes, provide the integration between the presented technique and the performed procedures.

Key Words

Forecasting; Internet; Multimedia; Peer-to-peer; Web user.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Modelos de comunicação: a) <i>peer-to-peer</i> b) cliente-servidor.....	24
FIGURA 2 – A convergência digital.....	26
FIGURA 3 – Comparativo entre os formatos das curvas: Exponencial, Gompertz e Fisher-Pry.....	31
FIGURA 4 – Arquiteturas de redes <i>peer-to-peer</i>	39
FIGURA 5 – Exemplo de variáveis e gráfico referentes ao método Regressão Linear.....	56
FIGURA 6 – Exemplos de tecnologias adotadas por consumidores nos Estados Unidos (método Gompertz).....	58

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Internautas e Computadores em milhões – Brasil.....	63
TABELA 2 – População com acesso a telefone fixo em milhões – Brasil.....	64
TABELA 3 – Dados trimestrais de utilização da Internet residencial, geral e penetração dos computadores nas residências em milhões – Brasil.....	66
TABELA 4 – População Brasileira em milhões.....	68
TABELA 5 – Barreiras ao Acesso à Internet no Domicílio – Brasil – Percentual da população	82
TABELA 6 – Proporção de indivíduos já utilizaram o computador no geral – Brasil – Percentual da população.....	83
TABELA 7 – Proporção de pessoas que já utilizaram o computador por grau de instrução em milhões – Brasil.....	84
TABELA 8 – Velocidade de conexão à Internet – Brasil – Percentual da população.....	85
TABELA 9 – Local de acesso individual à Internet – Brasil – Percentual da população...86	
TABELA 10 – Atividades desenvolvidas na Internet para lazer – Brasil – Percentual da população.....	87
TABELA 11 – Total de conexões banda larga no Brasil em milhares.....	89
TABELA 12 – Barreiras ao acesso à banda larga no domicílio – Brasil.....	90
TABELA 13 – Resultados das previsões realizadas entre 1990 e 2010 no Brasil em milhões.....	94
TABELA 14 – Expectativas mundiais de crescimento do tráfego de Internet entre 2005 e 2011 – Terabytes por mês.....	97
TABELA 15 – Expectativas mundiais de crescimento do tráfego <i>peer-to-peer</i> entre 2005 e 2011 – Terabytes por mês.....	98

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Projeção da população Brasileira.....	71
GRÁFICO 2 – Projeção de internautas no Brasil.....	73
GRÁFICO 3 – Evolução do número médio de internautas residenciais ativos por trimestre.....	75
GRÁFICO 4 – Tempo médio que o internauta ficou conectado no Brasil.....	77
GRÁFICO 5 – Projeção do número de computadores pessoais.....	78
GRÁFICO 6 – Projeção do número de telefones fixos no Brasil.....	81
GRÁFICO 7 – Barreiras ao acesso à Internet nas residências no Brasil.....	82
GRÁFICO 8 – Proporção de pessoas que já utilizaram o computador no geral.....	83
GRÁFICO 9 – Velocidade de conexão à Internet.....	85
GRÁFICO 10 – Local de onde é acessada a Internet.....	86
GRÁFICO 11 – Atividades desenvolvidas para lazer.....	88
GRÁFICO 12 – Barreiras ao acesso à banda larga no domicílio.....	90
GRÁFICO 13 – Estimativas de crescimento do tráfego de Internet no Brasil.....	98
GRÁFICO 14 – Estimativas de crescimento do tráfego <i>peer-to-peer</i> no Brasil.....	99
GRÁFICO 15 – Hipóteses da evolução das comunicações <i>peer-to-peer</i> na Internet - Brasil.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABINEE	=	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABTA	=	Associação Brasileira de TV por Assinatura
ADSL	=	<i>Asymmetric Digital Subscriber Line</i>
ANATEL	=	Agência Nacional de Telecomunicações
BIT	=	<i>Binary digiT</i>
BSS	=	Business Support Systems
CETIC	=	Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação
CGI	=	Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br)
CPU	=	<i>Central Processing Unit</i>
DVD	=	Digital Versatile Disc
eTOM	=	enhanced Telecom Operations Map
GnetT	=	<i>Netview e Global Internet Trends</i>
HTTP	=	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
IBGE	=	Instituto Brasileiro de Geografia e estatística
IBOPE	=	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IP	=	<i>Internet Protocol</i>
ITU	=	<i>International Telecommunication Union</i>
MCT	=	Ministério da Ciência e Tecnologia
ONU	=	Organização das Nações Unidas
OCDE	=	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OSS	=	Operations Support Systems
P2P	=	<i>Peer-to-peer</i>
PC	=	Personal Computer
PEA	=	População Economicamente Ativa
PNAD	=	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
QoS	=	<i>Quality of service</i>
RDD	=	<i>Random Digit Dialing</i>
SLC	=	<i>Service Life Cycle</i>
TB	=	Terabytes
TI	=	Tecnologia da Informação
TIC	=	Tecnologias da Informação e da Comunicação
TMF	=	Telecommunications Management Forum
TMN	=	Telecommunications Management Network
TOM	=	Telecom Operations Map

UIT = União Internacional de Telecomunicações
UN = *United Nations*
WEB = Rede Internet
WSIS = *World Summit on the Information Society*
WWW = *World Wide Web*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Visão geral.....	19
1.2	Justificativas para o trabalho	24
1.3	Objetivos do trabalho.....	27
1.4	Resultados esperados	28
1.5	Delimitação da pesquisa.....	28
1.6	Método de Trabalho	29
1.7	Conteúdo da dissertação.....	32
2	MULTIMÍDIA	33
2.1	Formas de distribuição de multimídia na Internet.....	35
2.1.1	O modelo cliente-servidor.....	35
2.1.2	O modelo de comunicação <i>peer-to-peer</i>	36
2.1.3	Arquiteturas para localização de conteúdos no <i>peer-to-peer</i>	38
2.2	A importância da distribuição de multimídia	42
2.2.1	Demanda por multimídia	43
2.2.2	Barreiras ao cenário <i>peer-to-peer</i>	45
2.2.3	Impactos sociais no cenário <i>peer-to-peer</i>	46
2.2.4	Impactos econômicos no cenário <i>peer-to-peer</i>	47
2.2.5	Impactos científicos no cenário <i>peer-to-peer</i>	47
3	PREVISÕES DE DEMANDA.....	49
3.1	Métodos <i>Forecasting</i>	52
3.1.1	Método regressão linear.....	55
3.1.2	Método Gompertz.....	58
3.1.3	Método Fisher-Pry	59
3.2	Previsões de demanda sobre uso da Internet	60
3.3	As principais fontes que embasaram a pesquisa	62
3.3.1	Pesquisas ONU	63
3.3.2	Pesquisas ANATEL	64
3.3.3	Pesquisas IBOPE	64
3.3.4	Pesquisas IBGE	66
3.3.5	Pesquisas CETIC	68
3.4	<i>Forecasting</i>	70
3.4.1	Informações populacionais.....	70
3.4.2	Acesso às tecnologias.....	78
3.4.3	Barreiras ao acesso à Internet	82
3.4.4	Formas de acesso à Internet.....	84
3.4.5	Local de acesso à Internet	86
3.4.6	Atividades desenvolvidas na Internet	87
3.4.7	Impacto do <i>peer-to-peer</i>	88
3.4.8	Acesso à Internet.....	91
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	93
5	CONCLUSÃO	103
6	REFERÊNCIAS.....	110

1 INTRODUÇÃO

1.1 Visão geral

As empresas de telecomunicações tem sido uma das grandes responsáveis pela viabilização do explosivo crescimento da Internet¹, e para isto tem sido de fundamental importância o constante investimento nas estruturas de transporte (backbone) que viabiliza o fluir deste tráfego intenso e sempre crescente. No entanto recrudescer a preocupação com a capilarização da mesma no sentido de incluir todas as pessoas que de alguma forma precisam da informação que por ela é disponibilizada. A sociedade como um todo, através das ações governamentais, busca concretizar cada vez mais a inclusão digital de todos os cidadãos.

Congruente com este olhar, as empresas de telecomunicações cada vez mais estas se esforçam para efetivamente entregar um serviço confiável com o menor custo possível, recorrendo para isto dentre outras ações, para uma busca constante de padronização de seus processos operacionais.

Esta padronização que se torna efetivamente muito importante no contexto de globalização em que se vive atualmente nasceu no ano de 1988, quando a União Internacional de Telecomunicações (UIT) criou, com este propósito, a TMN (Telecommunications Management Network) buscando o estabelecer padrões para automatização dos processos operacionais de uma prestadora de serviços de telecomunicações. Continuando a busca destes mesmos objetivos em 1998 o Telecommunications Management Forum (TMF), estabeleceu um novo modelo, o TOM (Telecom Operations Map), que buscou consolidar uma visão de operação da empresa de forma ampla e abrangente, por

¹ No intento de evitar distorções em relação ao entendimento do fenômeno da comunicação digital, define-se Internet como sendo: Rede de computadores ao redor do mundo, interconectando milhões de dispositivos computacionais. Os dispositivos computacionais citados referem-se aos microcomputadores tradicionais (*desktop PCs*) e estações de trabalho baseadas no sistema operacional UNIX que são considerados servidores de armazenamento, como por exemplo os servidores de páginas *web* e os servidores de e-mail conforme Tanenbaum (2003) e Kurose e Ross (2003).

meio da integração das funções de BSS (Business Support Systems) e OSS (Operations Support Systems); vindo aprimorá-lo em 2002 com a proposta do eTOM (enhanced Telecom Operations Map).

Estes esforços se devem ao fato de se compreender o quão fundamental é posicionar a empresa dentro de um contexto geral de sua área de negócios fazendo com que estes estejam alinhados com outras organizações. De uma maneira simplificada a estrutura conceitual do eTOM contempla processos de operações, de estratégia, infraestrutura e produto e Gestão Empresarial.

É na Gestão Empresarial que se releva uma visão mais ampla dos objetivos de uma estrutura de rede e se compreende que esta existe essencialmente para servir ao cliente. Para que este objetivo se efetive diferentes processos estão presentes, dentre eles os de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias, pesquisa de mercado, planejamento, dentre outros.

Dentro deste quadro há uma grande preocupação por parte das empresas de telecomunicações de conseguir antecipar mudanças no comportamento dos usuários da Internet, de prever a entrada e saída de aplicações e tecnologias e estimar o tempo de vida dos serviços existentes e a entrada de outros novos; uma vez que estas alterações podem trazer impactos que se traduzem por congestionamentos, atrasos demasiados e até mesmo o impedimento da oferta de determinados tipos de serviços diretamente dependentes da qualidade da rede.

Planejar, fazer prognósticos adequados para aplicações e tendências de tráfego tem como intuito propiciar recursos quando estes se fizerem necessários visto que estes representam um dos fatores fundamentais a garantir o crescimento e a popularidade, que a Internet tem hoje e são largamente reconhecidos em todo mundo (LOOMIS; TAYLOR, 1999).

Dentro deste mesmo contexto, desde que teve seu início no Brasil em meados dos anos 90, o número de usuários que acessam a Internet em nosso país vem aumentando significativamente, como é visto mais adiante neste trabalho. Este crescimento se deu graças a uma série de fatores, como sua facilidade de uso, sua interface intuitiva para acesso às páginas *Web* (*Web*

pages) por meio do WWW (*World Wide Web*) conforme Tanenbaum (2003), ferramentas criadas para uso das informações disponibilizadas pela Internet e, principalmente, devido à vastidão de informações que estão disponíveis para acesso em suas páginas. Conforme Saldanha (2007), a Internet em pouco tempo se tornou o maior repositório de informações e conhecimento e o maior meio de comunicação individual, revolucionando o processo de transmissão, recepção e conhecimento.

As condições de acesso e a existência de uma preocupação constante de viabilizar o acesso à Internet à população de uma forma geral por meio de preços adequados, políticas governamentais, convênios com empresas etc. também facilitam este crescimento, de um modo geral.

O Brasil ocupa uma boa posição com relação ao número de internautas² mas ainda está atrás de muitos países. Conforme IBOPE (2007), atualmente o número de pessoas que acessam a Internet no Brasil quer seja de casa, do trabalho, da escola ou outro local, está próximo de 18% da população, cerca de 33,1 milhões de pessoas. Já nos Estados Unidos, país de onde se originou a Internet conta com maior número de internautas do mundo, são 197,8 milhões, esse número passa dos 70% da população (INTERNET WORLD STATS,2007). Se comparado com países da América do Sul, o Brasil é o país com maior número de internautas, mas perde para o Chile, com 42,4%, Argentina, com 34% e Uruguai, com 20% com relação ao total da população. Por outro lado, o Brasil junto com o Paraguai e a Colômbia, foram os países que mais cresceram em número de internautas no período de 2000 a 2007, segundo dados da ONU (2007) e Internet World Stats (2007). Ainda neste sentido, conforme IBOPE (2007), o Brasil é, no mundo, o país onde os internautas residenciais são os que mais navegam, liderando o ranking por oito meses e fechando o ano de 2006 com 21hs30min de utilização da *Web* por mês e esta tendência tem-se mantido ao longo dos últimos meses. Em Junho de 2007, os internautas ficaram 22hs26min conectados. Ainda segundo IBOPE (2007), países como EUA e França acessam em torno de 19hs e Japão e Austrália apresentam um pouco mais de 17hs

² Internauta é aquele que consegue acessar a Internet de qualquer lugar, quer seja de casa, da escola ou do trabalho, dentre outros.

mensais de utilização da rede em residências. Isto mostra que aqueles que fazem uso da Internet no Brasil o fazem de forma intensa e prolongada.

Apesar dos números indicados, sendo o Brasil um país em desenvolvimento, ainda existe uma significativa parcela da população que ainda não tem acesso à Internet. Em muitos casos as pessoas têm o computador mas não o acesso a um provedor e, em outras situações, têm a linha telefônica, mas não o computador. Além disso, há também as pessoas não tem nem computador nem acesso à Internet, conforme será demonstrado mais à frente.

Uma das formas de levantar dados e informações sobre demanda de acesso à Internet em um âmbito mais amplo, poderia por exemplo, ser um procedimento semelhante ao de medida de audiência, exemplo este que exige organização, envolve custos e um grande número de pessoas, portanto para uma pessoa seria algo demasiado complicado e sem garantias de dados confiáveis e com credibilidade. Quando se deseja informações estatísticas a respeito de demanda de acesso à *web*, é importante um estudo sério e criterioso e que a base de dados para as informações sejam fornecidas por órgãos ou instituições públicas reconhecidas nacionalmente por este tipo de atividade.

A partir de dados retirados de pesquisas elaboradas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e estatística), IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística), ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), ONU (Organização das Nações Unidas) e CETIC (Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação), este trabalho traça um mapa da utilização da Internet no Brasil. Esse mapa trará subsídios para o estudo da evolução do modelo de comunicação *peer-to-peer*³ comparado com o modelo cliente-servidor.

A enorme diversidade de dados e informações aliados aos milhares de internautas existentes são provas de que a Internet é uma importante ferramenta de pesquisa. Desde que se tenha clareza e objetividade sobre o tema

³ O modelo de comunicação *peer-to-peer* consiste em conexões entre pares individuais de máquinas trocando informações entre si conforme Tanenbaum (2003) e Kurose e Ross (2003).

pesquisado, dificilmente uma pesquisa sobre qualquer assunto realizada nela ocorrerá sem sucesso. Naturalmente que muitas informações encontradas tem suas fontes ou credibilidade duvidosas, necessitando cuidados nas análises dos dados e algum conhecimento prévio para selecionar tais informações, mas é inegável a potencialidade da Internet como fonte de informações.

A Internet se compõe por inúmeras redes e computadores interligados por equipamentos roteadores, a maioria destes computadores, funciona como repositórios de armazenamento de informações, que são chamados de servidores e nestes servidores ficam alojadas as páginas *Web* ou *Web Sites*. Os usuários, por meio dos *browsers*⁴ instalados em seus computadores, acessam estes servidores para buscar as informações, quer seja apenas para ler uma mensagem, para fazer operações de obtenção de arquivos, denominadas de *downloads*, ou muitas vezes enviando informações para serem armazenadas em um servidor, operação que é denominada de *upload*. Quando cliente e servidor se comunicam para trocar informações conforme verificado em (b) na Figura 1, é gerado um processo chamado cliente-servidor (KUROSE; ROSS, 2003) que será melhor descrita mais à frente neste trabalho. O *peer* que se observa em (b) na figura 1, é o cliente.

Desde o surgimento da Internet no Brasil na última década do século XX, a maioria dos usuários não dispunha de acesso rápido aos servidores, fazendo uso de conexões discadas a velocidades de no máximo 56Kbps, este modelo de comunicação cliente-servidor predominou. Ocorre que a velocidade de acesso domiciliar à Internet tem aumentado significativamente com o uso de banda larga e atualmente em 2007, representa quase 50% dos internautas brasileiros IBGE (2007). Com isto, uma outra modalidade de comunicação tem se tornado cada vez mais comum: o *peer-to-peer*. Este modelo de comunicação consiste na troca informações entre usuários comuns diretamente, como se fosse uma conversa telefônica, conforme observado em (a) identificado na Figura 1.

⁴ As páginas *web* são visualizadas com o auxílio de um programa denominado *browser*. O *browser* busca a página solicitada, interpreta seu texto e seus comandos de formatação e a apresenta corretamente formatada na tela do computador conforme Tanenbaum (2003).

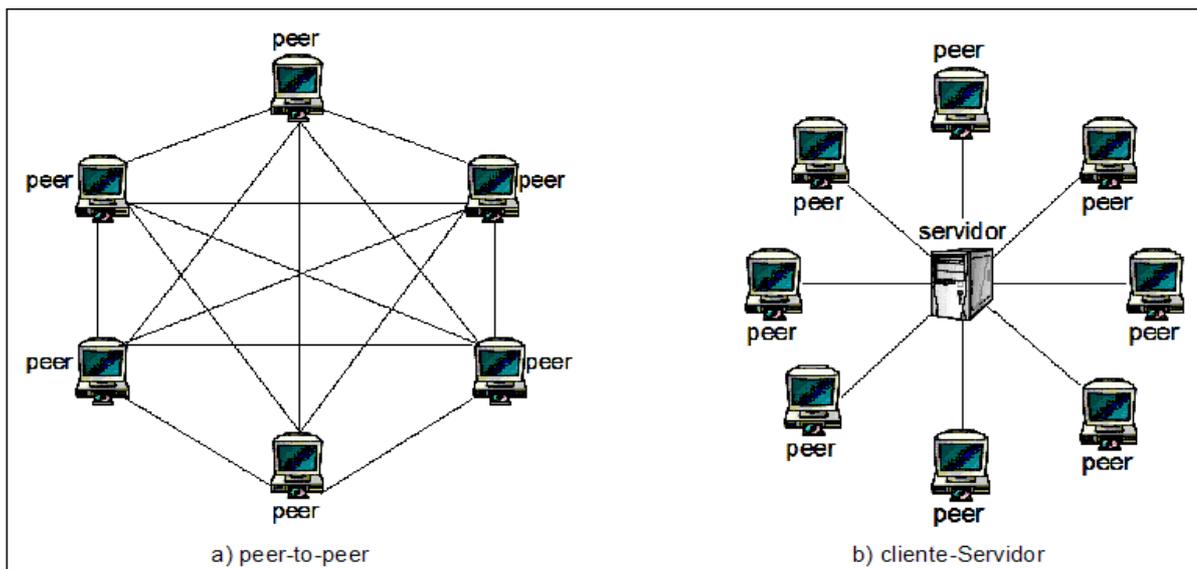


FIGURA 1 – Modelos de comunicação: a) *peer-to-peer* b) cliente-servidor

O *peer-to-peer* está abrindo uma nova perspectiva de como acessar as informações e naturalmente distribuir informações, pois a troca de informações entre um usuário e outro, pode ser expandida para muitos outros usuários, ou seja, múltiplos usuários se comunicando.

Conforme Oram (2001), o modelo *peer-to-peer* permite que os usuários colaborem na produção e no consumo de informações, acrescentando coisas, colaborando com comentários e com a construção de comunidades em torno dessas redes.

1.2 Justificativas para o trabalho

A Internet comercial como conhecemos atualmente teve seu início nos anos 90, deste então a Internet se tornou de forma crescente e acelerada num dos elementos de maior importância para todos que lidam direta ou indiretamente com a informação. Motivado pela existência de uma demanda cada vez maior por conteúdos multimídia e informações na Internet, identifica-se que a geração de conteúdos não se restringe apenas aos seus grandes sites, as grandes agências, empresas, instituições, órgãos de governo, entidades de ensino dentre outros, mas também por usuários comuns que acessam a Internet.

Observa-se atualmente que os recursos existentes para geração de conteúdos e os meios de comunicação necessários estão ao alcance do usuário comum, bem como a forma de fazer com que este conteúdo chegue até outro usuário. O desejo do homem de se comunicar é muito antigo, conforme Sklar (1988), e os serviços de telecomunicações atendem a necessidades e desejos dos indivíduos e da sociedade humana, acabando por refletir a sua complexidade. Por meio da Internet, os internautas, além de terem acesso a um espaço virtual no qual podem se relacionar com outras pessoas e acessar informações, também podem publicar suas próprias informações, conforme (CRESCITELLI; OLIVEIRA; BARRETO, 2007). O desenvolvimento de conteúdos de um modo geral, propicia um novo modo de relacionamento com outros usuários (FURTADO; REGO; LOURAL, 2005).

Pode-se considerar a Internet como resultante do casamento da informática com as telecomunicações, conforme Montez e Becker (2005). A convergência entre telecomunicações e TI (Tecnologia da Informação) é um indicador da abertura de oportunidades e inovações, que com certeza ainda tem muito espaço para desenvolver, criar, crescer e implementar novos serviços em multimídia. Os crescentes avanços em telecomunicações propiciando diferentes formas de acesso as bases de informações e aplicações, têm propiciado uma acentuada expectativa para as previsões de aumento de acesso à Internet (LOOMIS; TAYLOR, 1999). A Figura 2 a seguir, sintetiza esta convergência digital que tem acontecido, com suas diversas formas de acessos, aplicações envolvidas e a rede IP (*Internet Protocol* – Protocolo da Internet), que basicamente indica o ambiente da Internet.

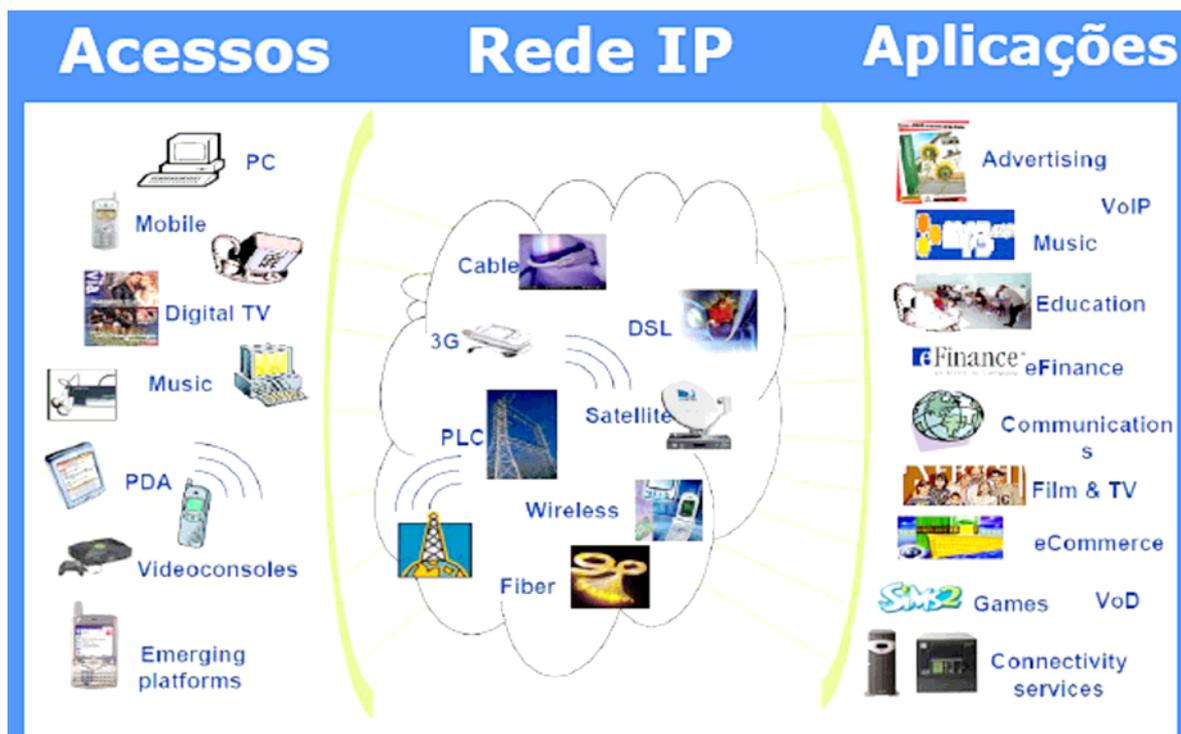


FIGURA 2 – A convergência digital

Fonte – César (2006)

Nesta primeira década do século XXI, a Internet está posicionada como um dos canais que impulsionam o futuro dos negócios, da integração social, da inovação e da inteligência coletiva, de acordo com Norris *et al.* (2003). A inovação de um modo geral, é uma meta da grande maioria das atividades existentes, incluindo o comprometimento para uma renovação contínua de produtos, sistemas, processos, comercialização, distribuição de informações, interação de pessoas, fomento de *cyber*-comunidades e novas formas de se estudar e aprender conforme Albertin (2004). A Internet tornou-se aplicável a todos os tipos de atividades, a todos os contextos e a todos os locais que podem ser conectados eletronicamente de acordo com Castells (2003).

Atualmente existem os mais variados canais para disseminação de conteúdos e serviços, dentre os quais a televisão, o rádio, jornais e revistas se destacam. No entanto, embora os meios de distribuição já existentes e consolidados estejam presentes na sociedade há bem mais tempo que a Internet, percebe-se que este meio tem se difundido de forma bastante elevada. A Internet tem tido um índice de penetração mais veloz do que qualquer outro meio de comunicação na história: nos Estados Unidos, o rádio levou 30 anos para chegar

a sessenta milhões de pessoas; a TV alcançou esse nível de difusão em 15 anos; a Internet o fez em apenas três anos após a criação da teia mundial conforme Castells (2003). Este índice de penetração, tem feito com que a Internet se apresente como um dos meios de comunicação que tem crescido fortemente em número de usuários desde o seu surgimento como é visto neste trabalho.

1.3 Objetivos do trabalho

Por meio das análises da evolução da Internet no Brasil, tomando como base no número de pessoas que a utilizam, serão feitas previsões de demanda que auxiliarão no objetivo deste trabalho, que é demonstrar uma tendência cada vez maior, da distribuição de multimídia em ambientes abertos usando o modelo *peer-to-peer* por usuários domésticos. O mapeamento desta realidade é uma informação importante para o planejamento estratégico das empresas de telecomunicações que subsidiam a estrutura de comunicação que suporta a Internet. Investimentos em ampliação da rede básica, diversidade de acessos, custo de serviços são alguns dos elementos cujas decisões dependem diretamente de uma boa percepção do que irá ocorrer no futuro.

Este estudo pretende responder a seguinte pergunta: Em quanto tempo o modelo de comunicação *peer-to-peer* irá superar o modelo cliente-servidor? A hipótese adotada é a de que daqui a uns 15 anos é média haverá um predomínio da comunicação *peer-to-peer* com relação à cliente-servidor. Naturalmente que muitos se lançarão neste mundo de troca de informações e conhecimento mútuo. As comunicações *peer-to-peer* tendem a proporcionar um ambiente descontraído e aberto para todos os usuários. Conforme Oram (2001), o modelo de comunicação *peer-to-peer* desafia a autoridade tradicional do modelo cliente-servidor, permitindo que as informações compartilhadas fiquem acessíveis aos seus produtores e usuários.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Analisar o aumento do número de internautas no cenário brasileiro;

- Identificar os tipos de conexões mais utilizadas para acesso à Internet;
- Descobrir os fatores que influenciam no uso ou não da Internet;
- Relacionar as principais finalidades de uso da Internet;
- Mapear a partir de onde ocorrem a maioria dos acessos à Internet;
- Com base nas finalidades de uso da Internet, identificar o tipo de modelo de comunicação e sua tendência de utilização;
- Por meio dos resultados das previsões, evidenciar o aspecto evolutivo e a possibilidade de melhorar a disseminação de conteúdos, bem como impulsionar um processo de inclusão digital e socialização por meio do modelo de comunicação *peer-to-peer*.

1.4 Resultados esperados

Por meio da análise da evolução de uso da Internet e das tendências identificadas nas previsões, pretende-se mostrar um panorama da utilização do modelo de comunicação *peer-to-peer*, bem como do crescimento de seu uso no Brasil e fazer uma previsão na qual o modelo cliente-servidor, tende a ser superado pelo modelo *peer-to-peer*.

Em síntese, este trabalho contribui para a compreensão de como se dá a evolução da Internet no Brasil. Indica amostras da utilização de um modelo de comunicação que vem sendo utilizado por grande parte dos internautas e desta forma provê subsídios para que o modelo de comunicação *peer-to-peer* possa ser melhor explorado por atividades de cunho educacional, entretenimento, negócios, inclusão digital, inclusão social e comunicações em geral.

1.5 Delimitação da pesquisa

A disseminação de multimídia em ambientes abertos não se limita apenas a veiculação pela Internet; esta flui por diversos outros meios como televisão, rádio e pelas redes corporativas, dentre outros.

Entende-se por ambientes abertos, ambientes onde a veiculação pode ser feita a partir de múltiplos pontos, no momento que se desejar em uma rede global, em condições de acesso aberto possibilitando amplo acesso público, limitando restrições governamentais ou comerciais a esse acesso e de preço acessível, conforme Castells (2003). Embora a desigualdade social se manifeste de maneira poderosa no domínio eletrônico de acordo com Castells (2003), será analisada a evolução da Internet no cenário brasileiro.

Serão analisados os principais modelos de comunicações *peer-to-peer*, visto a existência de muitos modelos, com uma breve exposição de cada um. Também serão feitas algumas análises de previsões de demanda, concentrando-se entre dados encontrados entre 1990 e 2006. Para delimitação das previsões de demanda, será considerado como limite o ano de 2010.

1.6 Método de Trabalho

Este estudo partirá inicialmente de dados oriundos de órgãos e institutos competentes como IBGE, IBOPE, ANATEL, ONU e CETIC. A partir destas fontes, será realizado um trabalho de releitura dos dados considerando os modelos e métodos de previsão de demanda (*forecasting*) que mais se adequarem, tomando como base os números retirados das estatísticas realizadas pelos órgãos consultados e a relevância que o tema comunicações *peer-to-peer* tem com os dias atuais e futuros.

Serão utilizados métodos estatísticos para indicação das previsões de demanda. As escolhas dos métodos se deram a partir de pré-análises dos dados uma vez selecionados. Com base na seleção destes dados, foram gerados gráficos por período, onde eram indicadas as tendências de crescimento e analisadas as tendências evolutivas de cada série ao longo do tempo

(populacional, número de internautas, acesso ao telefone fixo, acesso ao computador e tempo de utilização da Internet). Uma vez identificadas as tendências, evidencia-se que todas as evoluções eram crescentes, ou seja, todas as séries citadas anteriormente direcionavam para um crescimento contínuo. Nas séries referentes ao aumento da população, acesso ao telefone fixo e tempo de utilização da Internet, identificou-se que os crescimentos direcionavam para aumento linear e nas séries referentes ao número de internautas e acesso ao computador, constatou-se que os crescimentos apontavam para crescimento exponencial.

A utilização de métodos estatísticos, baseia-se no fato da existência de amostragens de dados populacionais gerados ao longo do tempo e a partir do estudo destes registros é que se torna possível fazer previsões (NORRIS *et al.*, 2003). Nas tendências onde os indícios de crescimento linear dos dados populacionais são constatados, ou seja, a existência de série de dados com estimativa crescente natural, indica que o método estatístico de regressão linear é adequado para fazer previsões de demanda (BROCKWELL; DAVIS, 2002). O conceito deste método é que o futuro é uma simples extrapolação do passado, ou seja, as séries de crescimentos lineares ocorridas, indicarão para onde deve crescer a população em estudo no futuro, de acordo com Millett e Honton (1991).

Nos casos onde as tendências de crescimento são exponenciais, observa-se nos primeiros anos do período um crescimento lento no seu início e a partir de um determinado período este crescimento torna-se muito intenso. Para análise de curvas com este comportamento o método estatístico mais indicado é de curvas-S conforme Millett e Honton (1991).

É importante salientar, segundo Chiang (2004) que é característico da curva de crescimento exponencial vários itens, tais como:

- Ela é contínua e regular em toda sua extensão; portanto, ela deve ser diferenciável em todos seus pontos;
- Ela é monotonamente crescente;
- Seu crescimento ocorre em ambas as variáveis, tanto a que indica a periodicidade quanto a que indica evolução.

Ainda conforme Millett e Honton (1991) e Bright (1998), a evolução característica neste método, segue como um ciclo de vida de serviço (*Service Life Cycle - SLC*) (EURESCOM, 1995), onde existe uma fase inicial, evolução e maturidade do produto ou serviço proposto. De acordo com Vanston e Vanston (1996), em se tratando de curvas-S envolvendo tecnologias, os modelos mais indicados são os métodos Fisher-Pry e Gompertz.

O método Fisher-Pry normalmente é utilizado em situações onde ocorrerá a evolução de um produto ou serviço cuja tendência futura direciona para substituição ou renovação de modelo conforme Porter *et al.* (1991) e Bright (1998). Já o método Gompertz é usualmente melhor indicado para situações onde indica a evolução da utilização de um produto ou serviço pelos consumidores ao longo do tempo conforme Vanston e Vanston (1996). Como o foco deste trabalho não se volta para uma troca ou substituição de tecnologia, mas sim para análise da evolução de um modelo em detrimento de outro, o método Gompertz é o mais indicado. Dentro deste quadro, o método Gompertz será utilizado para demonstrar as evoluções referentes as séries envolvendo número de internautas e acesso ao computador. Na Figura 3 a seguir, é possível observar os formatos das curvas-S citados.

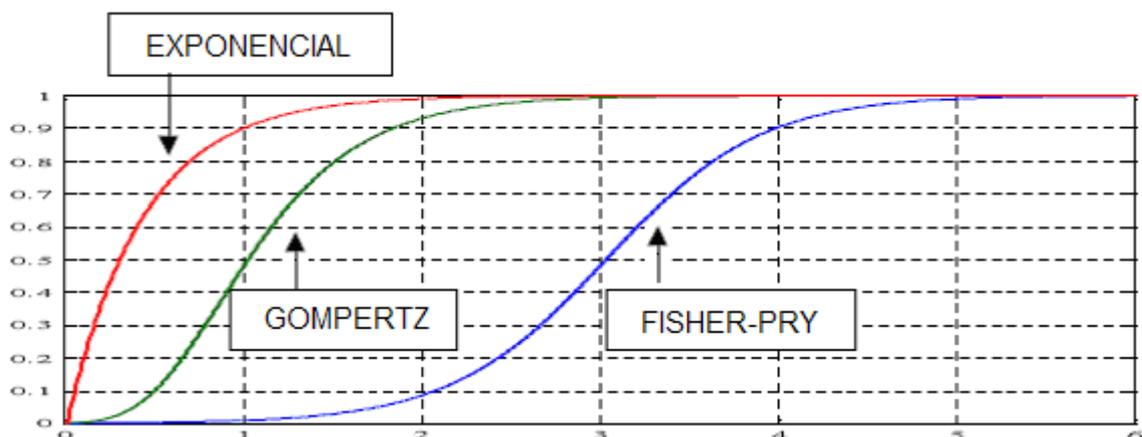


FIGURA 3 – Comparativo entre os formatos das curvas-S: Exponencial, Gompertz e Fisher-Pry
Fonte – Morris e Pratt (2001)

1.7 Estrutura da dissertação

Esta dissertação é apresentada em capítulos, da seguinte forma:

Capítulo 1: introdução, onde se encontram as considerações iniciais, uma visão geral do assunto, fazendo a contextualização do tema, as justificativas para o trabalho, os objetivos gerais e específicos, os resultados esperados do trabalho, as principais contribuições e o método utilizado para elaboração da dissertação.

Capítulo 2: apresenta a conceituação e as formas de acessar multimídia por meio dos modelos de comunicação cliente-servidor e *peer-to-peer*, bem como define o que são estes modelos, o que os distingue, suas vantagens e desvantagens. Ainda são destacadas referente a multimídia, sua importância, tendências e fatores de sucesso na geração e disseminação.

Capítulo 3: conceitua o que vem a ser previsões de demanda, apresenta como funcionam os métodos de *forecasting*, indica os modelos de forecasting que serão utilizados neste trabalho e os cuidados metodológicos que devem ser tomados para não incorrer em erros. Demonstra as tabelas com os dados coletados que servirão de base para as previsões de demanda, são mostrados os gráficos com as previsões de demanda com as respectivas considerações sobre as tendências indicadas.

Capítulo 4: demonstra os resultados obtidos com base nos resultados mostrados nas estatísticas com as respectivas considerações evidenciando o modelo de comunicações *peer-to-peer*.

Capítulo 5: apresenta as conclusões do trabalho, as considerações finais e as perspectivas de trabalhos futuros.

A digitalização das redes de telecomunicações e as tecnologias digitais têm permitido que as redes de telecomunicações transportem múltiplos tipos de comunicações (dados, voz, vídeo), além disso, tem propiciado conforme O'Brien (2006):

- 1- Velocidades de transmissão significativamente maiores;
- 2- O movimento de quantidades maiores de informações;
- 3- Maior economia, com redução de custos;
- 4- Margens muito menores de erros nas transmissões dos dados.

Ainda segundo O'Brien (2006), outra tendência na tecnologia das telecomunicações é a mudança da mídia baseada no cabo de cobre e sistemas de microondas terrestres para transmissões por linhas de fibra ótica e celulares, satélite de comunicações e outras tecnologias sem fio. Desta forma, a transmissão de multimídia pela Internet, tem crescido consideravelmente.

Para Tanenbaum (2003), multimídia é referenciada como sendo meio contínuo, ou seja, um meio ou informação que deve ser reproduzido durante um intervalo de tempo bem definido e geralmente com alguma interação por parte do usuário. Na prática, de um modo geral muitos imaginam multimídia como sendo apenas arquivos de áudio e vídeo. No contexto deste trabalho, arquivos multimídia são arquivos utilizados nos computadores, na forma de arquivos do tipo textos, gráficos, imagens, vídeos ou áudio. Como todos os dados que trafegam na Internet são na forma de *bits*, não há diferença se um arquivo é do tipo texto, vídeo ou áudio, todas as informações são tratadas da mesma forma, ou seja, uma informação binária pode ser igualmente copiada, multiplicada, independente de que tipo de arquivo constitui (ANTOUN; PECINI, 2004). A digitalização da informação possibilitou a universalização dos serviços de telecomunicações e atualmente, qualquer mídia, seja de voz, texto ou imagem (estática ou em movimento) pode ser facilmente digitalizada e transformada em *bits* digitais (FURTADO; REGO; LOURAL, 2005).

É importante destacar, a respeito de arquivos multimídia, que

normalmente os arquivos do tipo vídeo e áudio são arquivos maiores que os na forma de texto, ou seja, ocupam mais espaço nos discos rígidos dos computadores. Desta forma, quando é necessário copiar ou enviar um arquivo de vídeo ou áudio, normalmente é requerido mais espaço para armazenamento ou um meio de transmissão de dados mais robusto para o envio. Isto reflete em um item que tem bastante importância para as empresas que oferecem serviços de telecomunicações em geral e diz respeito a qualidade do serviço oferecido, ou QoS (*quality of service*). Este item normalmente faz parte dos contratos firmados entre usuários e operadoras ou fornecedoras de serviços de telecomunicações, onde um serviço de telecomunicações tem que oferecer um mínimo pré-estabelecido de taxa de transmissão, ou seja, uma velocidade mínima aceitável para enviar ou receber dados.

2.1 Formas de distribuição de multimídia na Internet

Apesar do seu pouco tempo de existência, a Internet conforme O'Brian (2006) é um fenômeno revolucionário em computação e telecomunicações. A tônica da Internet, é a troca de informações entre um servidor de informações e um requisitante em pontos distintos. Os principais métodos de como os dados são transferidos pela Internet entre um servidor de informações e um requisitante são os modelos de comunicação cliente-servidor e o modelo de comunicação *peer-to-peer*.

2.1.1 O modelo cliente-servidor

No modelo cliente-servidor, os dados que os usuários desejam solicitar, ficam armazenados em servidores, que são repositórios de dados, e estes dados são transferidos para os clientes que os requisitam conforme Tanenbaum (2003) e Kurose e Ross (2003). Neste modelo, os clientes, que são os usuários, fazem

apenas o papel de solicitar informações. Os servidores, que são os computadores que representam os locais onde estão armazenadas as informações, fazem o papel de fontes de dados e distribuidores. Neste modelo, os servidores estão sempre ativos na Internet para serem requisitados a qualquer momento. Uma das grandes vantagens neste modelo segundo Tanenbaum (2003) é a confiabilidade, pois como os servidores normalmente são em quantidade menor, é possível criar dispositivos de segurança para manter sua integridade, tais como *backup* (cópia de segurança dos dados), redundâncias (mais de uma CPU por exemplo, caso uma falhe, outras poderão assumir sua função), poucos pontos para controle dentre outros. Por outro lado, caso estes cuidados não sejam seguidos, estes fatores tornam-se pontos de falhas, pois caso o servidor fique indisponível, todos os serviços oferecidos por este ficam indisponibilizados para os usuários. Para que isto não ocorra, os provedores destes recursos normalmente investem em segurança, infra-estrutura e taxas de transmissão adequada para manterem-se ativos e para comportar a demanda exigida pelos usuários.

2.1.2 O modelo de comunicação *peer-to-peer*

Outro modelo de comunicação para distribuição de multimídia que vem recrudescendo junto aos usuários desde a metade da última década do século XX e tem se tornado cada vez mais usual é o *peer-to-peer*. Neste modelo, o compartilhamento de dados é feito entre dois clientes diretamente, não existindo o papel de servidor. De certa forma, pode-se dizer que ambos são cliente e servidor ao mesmo tempo.

Este modelo teve sua origem junto com a própria Internet, conforme Antoun e Pecini (2004). Assim, os servidores desde então se comunicam e cooperam entre si de uma maneira ponto-a-ponto para compartilhar informações. Apesar deste longo período, ainda é uma modalidade de comunicação que ainda tem muito que ser explorada.

Neste modelo, não existe um ponto centralizador. Neste caso, o que ocorre é o compartilhamento de informações entre um ponto e outro. No modelo *peer-to-peer* não há a necessidade de muitos recursos de infra-estrutura e nem de grandes taxas de transmissão para comportar os clientes. A própria infra-estrutura da Internet é o meio que provê os recursos para a distribuição dos dados.

Segundo Detsch (2005), o modelo de comunicação *peer-to-peer* é atrativo por uma série de razões:

- 1- Provêem mecanismos para agregar recursos distribuídos geograficamente em um grupo, sem que todos os membros precisem estar conectados simultaneamente;
- 2- O custo de criar um ambiente colaborativo é comparativamente baixo, uma vez que nenhuma estrutura adicional de hardware se faz necessária;
- 3- São inerentemente mais tolerantes a falhas que os baseados no modelo cliente-servidor, uma vez que não existe um ponto central de falhas, sendo mais resistentes a ataques intencionais;
- 4- Se adaptam bem tanto à pequena quanto à grande escala, devido ao fato de que ao mesmo tempo em que a existência de um número maior de pontos acarreta uma maior demanda por recursos, existe uma tendência natural de aumentar também o número de pontos que oferecem os recursos.

Uma caracterização de comunicação *peer-to-peer*, é definida por (KELLERER, 1998 *apud* SCHOLLMEIER, 2002) como:

“Um modelo de comunicação pode ser chamada de *Peer-to-Peer* (P2P) se os participantes compartilharem parte de seus próprios recursos de hardware (poder de processamento, capacidade de armazenamento, banda de rede, impressoras,...). Esses recursos compartilhados são necessários para prover os serviços e conteúdos oferecidos

pela rede (por exemplo: compartilhamento de arquivos ou recursos da área de trabalho para colaboração mútua). Estes recursos e serviços estão acessíveis para todos os participantes sem necessidade de passar por nenhuma entidade intermediária. Os participantes deste tipo de comunicação são tanto provedores de recursos (serviços e conteúdo) como requisitantes destes mesmos recursos.”

Neste modelo também se pode apontar pontos negativos, tais como:

- 1- Maior vulnerabilidade para vírus ou códigos mal intencionados;
- 2- Perda da confidencialidade da informação;
- 3- Caminho fácil para pirataria;
- 4- Falta de segurança, causando receio por parte das empresas em liberar acessos devido ao fato da existência de equipamentos baseados em diferentes plataformas que são usados pelas empresas, cada qual com seus dispositivos de segurança, tornando-se obstáculos para este tipo de comunicação;
- 5- Normalmente é preciso instalar algum software para a localização dos arquivos que se deseja compartilhar, os quais estão em outros computadores.

A despeito destes pontos negativos, é um modelo que tende a se expandir cada vez mais, visto sua facilidade de uso e ligação entre dois usuários.

2.1.3 Arquiteturas para localização de conteúdos no *peer-to-peer*

No modelo *peer-to-peer*, o processo de compartilhamento de arquivos entre os usuários conectados em um determinado momento, requer alguns procedimentos. Dentre estes procedimentos existe o processo de identificação dos outros usuários que estão conectados no mesmo instante. Esta etapa

consiste em identificar qual é o endereço IP dos outros usuários que estão conectados no mesmo instante e depois disto, identificar qual dos usuários possui o arquivo que lhe interessa. Devido a usuários se conectarem e desconectarem com alguma frequência, este processo pode tornar-se demorado para a efetivação da troca de arquivos. Existem arquiteturas para localização de conteúdos, as quais são utilizadas pelo modelo de comunicação *peer-to-peer*. Dentre estas arquiteturas, têm-se as de diretório centralizado, diretório descentralizado e distribuído (KUROSE; ROSS, 2003). No modelo de diretório descentralizado, existe o modelo descentralizado estruturado conforme visto em (b) da Figura 4 e o modelo descentralizado não-estruturado conforme visto em (c) da Figura 4.

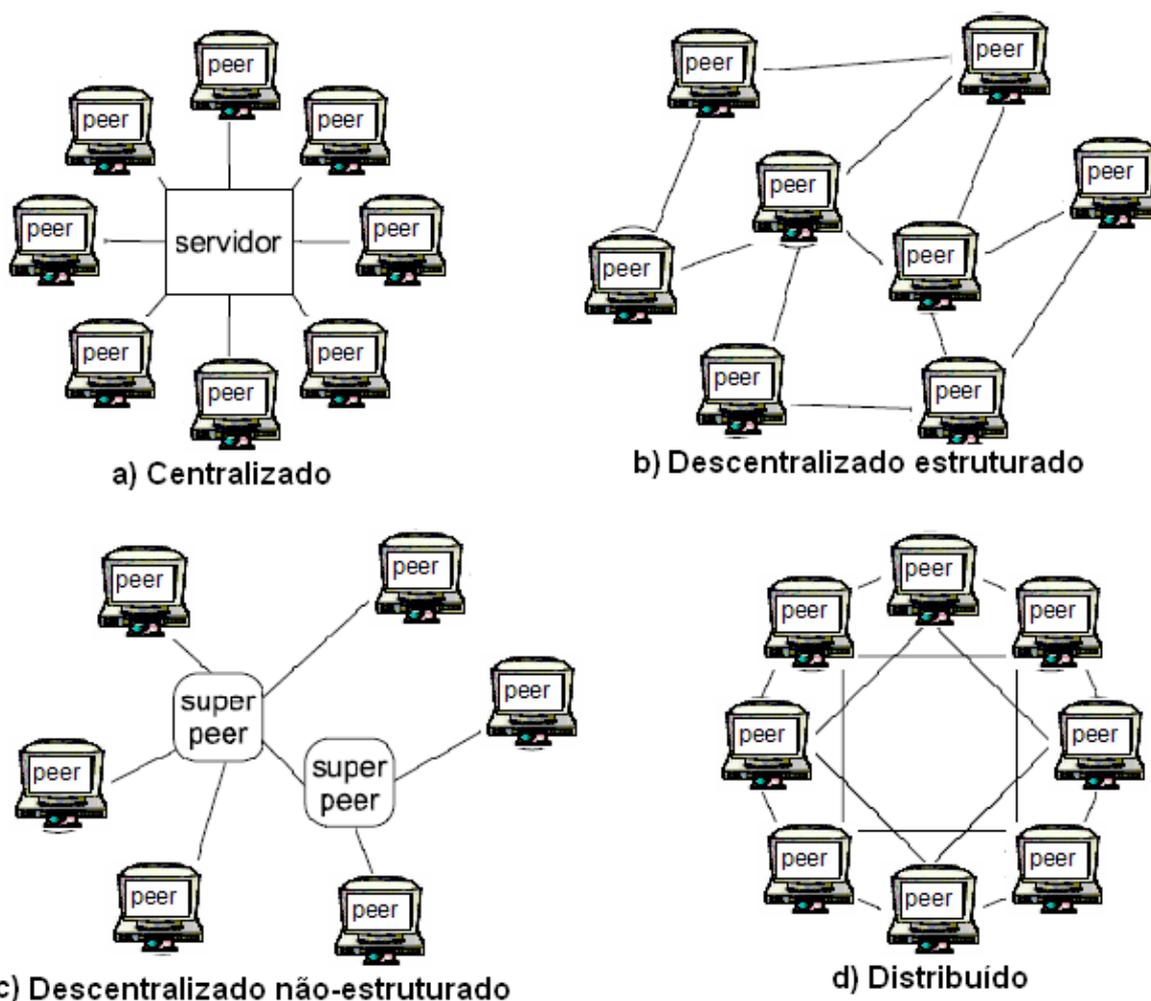


FIGURA 4 – Arquiteturas de redes *peer-to-peer*

A arquitetura de diretório centralizado, como Napster (2007), que foi um pioneiro entre os modelos *peer-to-peer* (ORAM,2001), organizou em grande

escala aplicações *peer-to-peer* para distribuição de arquivos de músicas no formato MP3. Neste modelo, o compartilhamento dos arquivos é feito utilizando-se um servidor que provê um serviço de diretório.

No modelo de diretório centralizado conforme visto em (a) da Figura 4, à medida que cada usuário se conecta ao servidor para fazer uso da aplicação de compartilhamento de arquivos, faz com que este servidor tome conhecimento dos IPs destes usuários conectados e, conseqüentemente, do que cada um possui em seus discos locais para ser compartilhado, criando assim uma base de dados dinâmica com o mapeamento do nome de cada objeto com o IP de sua localização. Desta forma, estes usuários também se tornam provedores de conteúdos em potencial para serem compartilhados. Na realidade, este processo opera como um cliente-servidor, só que com as transferências dos arquivos ocorrem em um nível cliente-cliente.

No modelo descentralizado não-estruturado, forma-se uma malha de comunicação entre os *peers* sem que haja uma unidade central para indexação. Na sua forma mais simples, conforme visto em (b) da Figura 4, todos os *peers* são responsáveis por enviar as mensagens e os recursos são indexados apenas no *peer* responsável pelos mesmos conforme Detsch (2005). Uma evolução deste modelo básico seria o modelo descentralizado não-estruturado conforme visto em (c) da Figura 4, onde nós com maior conectividade e maior poder de processamento podem acumular tarefas chave no sistema.

No modelo de diretório descentralizado, como Kazaa (2007), existe um determinado número de usuários que são considerados líderes de um grupo ou *super peers*, conforme mostrado em (c) na Figura 4. Quando um usuário qualquer se conecta à aplicação, este se torna membro de um destes grupos e toma conhecimento do IP do líder deste grupo. Da mesma forma, o líder toma conhecimento dos IPs dos usuários conectados a este, bem como ao conteúdo que cada um tem para ser compartilhado. Desta forma, o líder do grupo consegue tomar conhecimento de todos os conteúdos que cada IP conectado a ele possui. Esta função de líder é dinâmica e, caso um líder venha a se desconectar, existem mecanismos para que os usuários que estavam conectados àquele grupo, migrem para um outro grupo com outro líder. Assim, cada grupo se torna um

micro sistema *peer-to-peer* de compartilhamento. Com isto, cada líder de grupo possui regras similares à arquitetura de diretório centralizado, com a vantagem que agora não existe o servidor dedicado para a base de dados.

No modelo distribuído, como Gnutella (2007), diferentemente dos modelos de diretório centralizado e diretório descentralizado, todos os usuários são iguais, conforme visto em (d) da Figura 4. Não existe uma hierarquia ou estrutura com líder de grupo. Uma vez que um usuário se conecta à rede, este toma conhecimento dos IPs dos usuários que estão próximos a ele, como se fosse uma vizinhança. Desta forma, este conhece seus vizinhos, estes vizinhos conhecem seus vizinhos e assim por diante, podendo compartilhar informações entre si.

Neste modelo, para um usuário ou cliente solicitar um arquivo, primeiro este cliente precisa criar uma conexão direta com o outro cliente que tem o arquivo desejado. Para isto, o cliente envia um pedido (*get*) via protocolo HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), que é o protocolo de transferência padrão da *web* (TANENBAUM, 2003), solicitando o arquivo ao outro cliente. Esse cliente que possui o arquivo, por sua vez, interpreta o pedido e envia de volta para o solicitante uma resposta padrão HTTP. Desta forma, isto remove qualquer acesso anônimo ao sistema, fazendo com que anonimamente ninguém consuma seus recursos. Um exemplo de modelo distribuído existente é o Bittorrent (2007), aqui os arquivos são “quebrados” em pedaços e quem faz uso da rede BitTorrent partilha estes pedaços sem uma ordem específica, mas que ao final são agrupados formando, assim, o arquivo completo. Neste modelo, a utilização dos recursos de rede são bem utilizados com referência ao desempenho, visto que não são formadas filas para receber os arquivos devido à inexistência de um servidor central. Quanto mais parceiros solicitam arquivos, outros mais têm arquivos para serem disponibilizados para outros parceiros. Desta forma, quanto mais parceiros se conectam para pegar estes arquivos, mais banda disponível se tem.

2.2 A importância da distribuição de multimídia

A distribuição de multimídia em sistemas abertos *peer-to-peer* é uma maneira de diminuir a distância entre conteúdo e usuário, além de ajudar na disseminação do conhecimento, inclusão digital e socialização. Esta possibilidade torna-se presente uma vez que as comunicações *peer-to-peer* estão ao alcance de pessoas comuns, abrindo-se desta forma um caminho para estas exporem seus trabalhos. Não há diferença intrínseca entre *bits* que carregam letras, sons ou imagens. A diferença está na inteligência, que pode interpretar os *bits* recebidos da forma que puder ou preferir (RANGEL, 1999). Quanto maior a diversidade de mensagens e de participantes, mais alta será a massa crítica da rede e mais alto será o valor conforme Castells (2003).

Quando se consegue conteúdo com qualidade na Internet, há uma tendência de se estabelecer uma relação de lealdade entre o usuário e as fontes de informação para pesquisas futuras. Isto faz com que essas fontes procurem aprimorar ainda mais suas informações, visando aumentar a lealdade das pessoas que as acessam e assim por diante conforme Albertin (2004). Mesmo assim, é preciso ponderar com cuidado e critério a tarefa de escolha das informações (GOMES; ARAYA; CARIGBANO, 2004).

Para Kenski (2003), estamos caminhando para uma nova sociedade, diferente da sociedade industrial de onde estamos vindo, que se caracteriza pela personalização das interações com a informação e as ações comunicativas.

Quando se fala em produção de conteúdo, logo imaginamos novidades ou criação de algo novo. Não necessariamente produzir algo está vinculado a algo inédito ou inovador. O fato de gerar algo que atraia a atenção, não precisa ser novo. Imagine por exemplo um meio pelo qual são disponibilizados filmes, músicas ou documentários que dificilmente são encontrados no mercado. Seria gratificante recordar ou mesmo rever um filme que transformou uma geração ou uma música que marcou uma época.

A mudança é difícil quando novas maneiras de trabalhar, de criar e de desenvolver, desafiam as suposições básicas de nossa cultura. Gritos de “Não e assim que tivemos sucesso até agora” ou “Por que mudar agora quando as coisas estão indo tão bem?” ecoam durante todos os grandes esforços de mudanças (NORRIS *et al.*, 2003).

As novas tecnologias podem acirrar a criatividade e permitir que rapidamente concorrentes sejam enfrentados no dia a dia. A maturidade das tecnologias permite a redução de custos e esforços para a implementação de novos processos, novos serviços, novidades em geral. As tecnologias existentes e as informações extraídas da Internet, por exemplo, devem ser utilizadas com critério, caso contrário tornam-se fonte potencial de desvantagem (ALBERTIN, 2004).

2.2.1 Demanda por multimídia

O mundo está passando por transformações revolucionárias que estão mudando o modo como as organizações operam. Empresas, produtos, serviços e pessoas que não estiverem atentos a estas transformações podem se tornar rapidamente obsoletas e talvez não sirvam mais para as suas antigas funções. A tecnologia está funcionando como um verdadeiro desestabilizador das instituições, face ao seu forte impacto inovador, desequilibrando as estruturas vigentes, solucionando muitos problemas e criando situações inteiramente novas (CHIAVENATO, 2003). A capacidade de conseguir resultados expressivos com poucas mudanças ou pequenos ajustes é um dos desafios de nossa sociedade. Um dos caminhos para conseguir bons resultados, é estar atento às necessidades e ser capaz de desenvolver produtos e serviços atraentes e inovadores para atingir o mercado.

Normalmente uma atividade bem trabalhada e bem aplicada, muito provavelmente trará saldo positivo, bons resultados e com isso a continuidade da

proposta aplicada. A geração de conteúdos é como a elaboração de um novo produto, requer planejamento e alguns cuidados tais como:

- 1- Ter boa visão do produto que está sendo proposto;
- 2- Identificar claramente os objetivos traçados para o produto;
- 3- Visualizar como será apresentado, utilizado, distribuído ou mesmo comercializado o produto;
- 4- Identificar os benefícios que serão proporcionados com sua inclusão;
- 5- Fazer uso de padrões e tecnologias estabelecidas para não limitar seu uso;
- 6- Manter estrutura para minimizar riscos tecnológicos e financeiros;
- 7- Facilitar a integração da proposta a padrões existentes;
- 8- Aumentar a confiabilidade da proposta para melhorar a aceitação;
- 9- Estar atento as rápidas mudanças tecnológicas.

Aqueles que possuem boa visão das necessidades e estão em sintonia com o que ocorre à sua volta, estão muito mais aptos a identificar e conceber produtos e serviços com antecedência, o que é desejável em um mundo que está aberto a inovações e novas idéias. Com certeza, aqueles que possuem este potencial estão muito mais próximos de se expandir e, por consequência, sobreviver e manterem-se inovadores. Não importa a metodologia que decida usar para documentar, analisar, modelar e melhorar processos ou recursos. Independente da tecnologia, é importante desenvolver projetos cujos resultados possam trazer benefícios concretos para a sociedade ou coletividade em geral (CRUZ, 2005).

É muito importante ter em mente que serviços de telecomunicações e TI em geral, são ferramentas de socialização e de integração. A Internet, desde que tomou o formato que tem hoje, sempre foi fonte de conteúdo e pesquisa para a população. Ocorre que estes conteúdos, na sua grande maioria, eram oriundos na maior parte por fontes comerciais ou fontes mais especializadas, como citado anteriormente. O que se observa é um aumento de exposição destes conteúdos por parte de pessoas comuns e vem ao encontro com o objetivo deste trabalho, cujo objetivo é demonstrar uma tendência cada vez maior, da distribuição de multimídia em ambientes abertos usando o modelo *peer-to-peer* por usuários

domésticos. A Internet estimulou a difusão de padrões abertos, em oposição ao modelo fechado de padrões proprietários que existiam na época dos monopólios (FURTADO; REGO; LOURAL, 2005). Os sistemas abertos, como a Internet, criam um ambiente de computação aberto ao fácil acesso por usuários finais, além de possibilitar a comunicação e compartilhamento de informações conforme O'Brien (2006).

Até o final do século XX, a maioria dos usuários de Internet no Brasil faziam uso da Internet de forma precária, apenas para pesquisas e consultas, pois dispunham de conexões lentas e muitas vezes sem qualidade, por meio de placas fax-modem que não passavam de 56Kbps. Com os constantes aumentos das taxas de transmissões cedidas aos usuários pelas operadoras por meio de conexões ADSL e banda larga, onde hoje já passam dos 4Mbps, os usuários tem conseguido melhor qualidade e têm diversificado seu uso (LOOMIS; TAYLOR, 1999). Este cenário tem levado usuários a fazerem uso de recursos que antes não lhe eram possíveis, como por exemplo, tornar-se provedores de conteúdos. Vem corroborar o fato de que com taxas de transmissões maiores, abrem-se maiores possibilidades de envio e recebimento de arquivos maiores, como é o caso dos arquivos de áudio e vídeo, conforme citado anteriormente. Mais um atrativo neste sentido é a oferta de banda larga, conforme Oram (2001), com conseqüente redução de preços.

Há também uma série de tecnologias envolvidas que tem auxiliado nesta expansão, sem os quais a qualidade deixaria a desejar, que seriam os casos dos equipamentos para geração de imagens, vídeos, fotos, sons, dos dispositivos para armazenamento de dados cada vez mais potentes, dos software e hardware que tem propiciado aos usuários desenvolver e produzir conteúdos com autonomia.

2.2.2 Barreiras ao cenário *peer-to-peer*

A modelo de comunicação *peer-to-peer* tem todo um potencial para despontar, mas existe uma série de barreiras para transpor, como escalabilidade, endereçamento no espaço de nomes e interoperabilidade (NOKIA, 2002). Conforme NETWORKWORLD (2001), a segurança também é uma das principais barreiras à adoção de *peer-to-peer*, devido ao fato da existência de equipamentos baseados em diferentes plataformas que são usados pelas empresas cada qual com seus dispositivos de segurança, tornando-se obstáculos para este tipo de comunicação

Um outro ponto já mencionado é o uso de conexões discadas de baixas velocidades e caras. Aliado a isto muitas vezes a falta de provedor local força muitos usuários a fazer ligações interurbanas para conseguir o acesso. Conforme WNEWS (2007), “em metade dos municípios brasileiros, para você acessar a Internet tem que fazer uma ligação interurbana”.

Em síntese, as mesmas barreiras existentes ao acesso à Internet, são de certa forma as barreiras para o acesso as comunicações *peer-to-peer*.

2.2.3 Impactos sociais no cenário *peer-to-peer*

As interações humanas na Internet estão na borda da rede (NOKIA, 2002), ou seja, nas interações *peer-to-peer*, e este é o grande diferencial deste modelo, uma vez que gera um ambiente social, de comunidade e democrático, permitindo um estreitamento no relacionamento e na troca de informações entre usuários.

Por outro lado, tem ocorrido um distanciamento cada vez maior no que diz respeito aos relacionamentos entre as pessoas, isto se deve a diversos fatores, como por exemplo devido a globalização, devido a violência que impera principalmente nas grandes cidades e principalmente devido as tecnologias de comunicação que tem propiciado caminhos fáceis e rápidos. Este último item tem sido um dos principais fatores de distanciamento no relacionamento direto entre as pessoas. Hoje é muito rápido e prático entrar em contato com alguém fazendo

uso de diversos meios eletrônicos, quer seja por voz ou mediado por computador dentre outros. No caso específico da Internet, são diversas opções existentes, dentre as mais comuns temos a troca de mensagens *on-line*, as salas de bate papo, o e-mail, os jogos *on-line*, simuladores *on-line*, dentre outros (FATTAH, 2002).

2.2.4 Impactos econômicos no cenário *peer-to-peer*

Desde seu início, as comunicações *peer-to-peer* vem causando incômodo em várias indústrias, em particular as indústrias de conteúdos (NOKIA, 2002). Seria necessário criar mecanismos para que este relacionamento se tornasse o mais amigável possível. Existe uma dificuldade de criar um modelo de negócios para este caso. De um lado as produtoras de conteúdos querendo vender seu produto, de outro, as comunicações *peer-to-peer* compartilhando estes conteúdos com a comunidade. Um item importante é que houvesse um acordo ou mecanismos para que as duas partes obtivessem vantagens neste processo. As comunicações *peer-to-peer* fazendo uso da Internet para a distribuição, desta forma divulgando os conteúdos e os produtores explorando esta divulgação de alguma forma. Ainda de acordo com NOKIA (2002), há uma necessidade de reconsiderar sistemas de valor para entender melhor como a economia será reequilibrada em um mundo *peer-to-peer*.

2.2.5 Impactos científicos no cenário *peer-to-peer*

Outra forma de utilização dos recursos das comunicações *peer-to-peer* seria na área científica, onde por exemplo, o compartilhamento de banda, ajudaria em aplicações comuns. Existem diversas experiências neste sentido. Um exemplo conforme Fattah (2002), é o projeto SETI@home que utiliza recursos “emprestados” dos computadores *peers* cadastrados conectados à sua rede. Trata-

se de um experimento científico da Universidade da Califórnia em Berkeley que utiliza a capacidade de processamento de centenas de milhares de computadores conectados à Internet na procura de inteligência extraterrestre. Ainda neste sentido, conforme WCG (2008) existe um outro projeto chamado World Community Grid que também faz uso do tempo ocioso de computadores pessoais com o objetivo de realizar cálculos e projeções, utilizando o modelo peer-to-peer centralizado. Nestes exemplos, são utilizados apenas os recursos dos computadores quando não estão sendo utilizados. Os avanços são inúmeros em pesquisas contra o câncer, a dengue, a malária e em previsões climáticas entre outras.

3 PREVISÕES DE DEMANDA

Na Educação, na sociedade, na cultura, onde afeta o conhecimento, mesmo que aproximado, do amanhã?

É relevante observar que antes do telégrafo a informação se movia no máximo na velocidade do trem, 50 km por hora. A vinda do telégrafo rompeu este laço entre transporte e comunicação. Hoje estamos diante de mudanças tão profundas quanto esta. Há por trás uma questão, levantada por Postman (1994), que a expressa assim: “A quem a tecnologia dará maior liberdade? E o poder e a liberdade de quem serão reduzidos por ela?”.

Nenhum de nós sabe sobre o futuro, portanto nenhuma previsão pode ser exata. A questão relevante neste caso não é questionar se a previsão procede ou não, mas sim se seus argumentos de apoio são coerentes o suficiente para dar suporte para a previsão em questão (MCBURNEY; PARSONS, 2000). É importante lançar o olhar para o futuro e de alguma forma se preparar para este.

Normalmente quando se prevê que algo irá acontecer (*prediction* – predição), pensa-se logo que se trata de fazer uma previsão sem critérios. Por mais simples que seja o desenho da linha de previsão futura, ela será melhor do que um “educado eu acho” conforme Millett e Honton (1991). Entretanto, para realmente se fazer uma previsão, ou antever uma situação, é necessário ter evidências conclusivas sobre o evento em questão e tentar antecipar os próprios eventos ao longo do tempo (ROZEBOOM, 1966).

Mas para que fazer previsões? Por que se preocupar com o futuro? Naturalmente que rapidamente vem em mente uma série de situações, tais como previsões climáticas, previsões para lançamento de um produto, previsões de inflação, previsões de catástrofes etc. Com certeza são previsões importantes e que põem em alerta vários setores.

A tomada de decisão na gestão das organizações e no cotidiano não é uma tarefa trivial, mas é fundamental para seu sucesso ou fracasso. Uma decisão oriunda de um mau planejamento pode colocar em risco todo um desenvolvimento e muitas vezes o prejuízo se torna inevitável.

As previsões de demanda têm tido papel cada vez mais importante na gestão das organizações e estão presentes nas mais diversas áreas e setores. Geralmente estas previsões são elaboradas fazendo uso de métodos quantitativos, métodos qualitativos ou mesmo uma combinação dos dois, dependendo da situação (NEVES, 1996).

Nos métodos quantitativos, as análises dos dados são feitas em função da obtenção de índices numéricos referentes as características encontradas em determinada pesquisa ou fontes de medição. De certa forma, baseiam-se na análise de séries temporais coletadas em função da variação da demanda ao longo do tempo. É aquela que quantifica opiniões, dados, nas formas de coleta de informações, assim como também fazendo uso de técnicas estatísticas.

Nos métodos qualitativos, as análises dos dados não são feitas em função do emprego de dados estatísticos ou dados numéricos sobre uma determinada situação. Neste caso, consistem em fazer uso de critérios, de categorias e também verificar com que intensidade o grau de um determinado conceito, opinião ou comportamento se manifesta. Este método baseia-se nas opiniões de especialistas. De certa forma podem ser tendenciosas e podem comprometer a confiabilidade dos resultados.

Conforme (PORTER *et al.*, 1991), quando se pretende fazer uma análise de previsões ou tendências, é importante seguir alguns passos, como:

- 1- Identificar propriamente um método ou modelo a ser utilizado conforme o caso, consultando referências e/ou especialistas para auxiliarem a fazer a melhor escolha possível;
- 2- Alinhar este método aos tipos de dados, ou seja, nem sempre um determinado método é o mais propício de acordo com os dados coletados, necessitando de ajustes;
- 3- Utilizar um método para projetar, ou seja, uma vez identificado o método e sua aderência à previsão em questão, utilizá-lo para a projeção da devida previsão;

4- Executar uma análise sensível dos resultados e interpretar as projeções, uma vez que o resultado da previsão por si só não diz muito, mas sim as considerações e analogias sobre os resultados.

3.1 Métodos *Forecasting*

Fazer previsões de demanda, tentar antecipar um evento ou situação futura é a principal meta dos métodos de *forecasting* conforme Vanston e Vanston (1996). Tentar descobrir informações, dados ou vestígios destas tendências, permite se preparar para o novo e com isto sair na frente na disputa por novos produtos ou serviços.

Segundo Bright (1998), não basta identificar atributos de performance ou rever conceitos tecnológicos para tentar decifrar o futuro, mas sim toda sua composição, produção e uso, e uma boa forma de iniciar este trabalho é explorar algumas questões como:

- 1- Quais dos atributos tecnológicos estão sendo implementados atualmente?
- 2- Quais dos atributos estão sendo utilizados em trabalhos de novas pesquisas e desenvolvimentos?
- 3- Qual é o significado da tecnologia na competição para inovações?
- 4- Quais serão os atributos críticos ou mais importantes no futuro?

Ainda conforme Bright (1998), uma vez analisadas estas questões, estes atributos devem ser revistos, comparados e reagrupados por ordem de prioridade após as seguintes considerações:

- 1- Estes atributos serão importantes para o futuro?
- 2- Eles serão suficientes?
- 3- Como serão os seus relacionamentos?
- 4- Eles deverão ser combinados para refletir melhor as tendências da época?

5- Uma vez definidos estes atributos, eles serão aplicados em outras tecnologias promovendo um resultado esperado?

Tentar desvendar esta série de questões, devem ajudar na redução ou simplificação de problemas futuros.

O fato é que, os sucessos ocorridos em tecnologias nos últimos 20 anos são, em sua maioria, graças às boas previsões feitas nas mais diversas áreas (VANSTON; HODGES, 2004).

Por meio dos métodos de *forecasting* é possível extrair dos dados do passado disponíveis sobre um processo de demanda, informações que permitem a modelagem matemática de seu comportamento. A suposição de uma continuidade nesse comportamento permite a realização de previsões, cuja qualidade e precisão são muito superiores àquelas das previsões feitas intuitivamente, baseadas unicamente na experiência dos decisores. Adicionalmente, os modelos, uma vez atualizados, passam de imediato a refletir as alterações do processo, fornecendo prontamente subsídios a novas tomadas de decisões (PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2007).

Existem diversos métodos de *forecasting* para as mais diversas situações. De qualquer forma, é muito importante identificar o melhor método de *forecasting* ou análise de tendências para cada situação. As ferramentas para fazer *forecasting* em tecnologias de telecomunicações mais comuns conforme Vanston e Hodges (2004) são:

- Regressões lineares, modelo utilizado para análise de tendências, séries de crescimentos lineares;
- Curvas-S;
- Método Fisher-Pry, modelo utilizado para substituição de tecnologia;
- Método Gompertz, modelo utilizado para indicar adoção mercadológica ao longo do tempo;
- Método Pearl, modelo utilizado para análise de desempenho e preço/desempenho;

- Método Delphi, que consiste basicamente em métodos de opinião de especialistas e entrevistas estruturadas.

Independente do método utilizado e dos cuidados tomados durante o processo de preparação para conseguir os dados do *forecasting*, é preciso agir com critérios bem estabelecidos e cuidados na tomada de decisão.

Devido à complexidade de operacionalização de alguns dos métodos de *forecasting*, faz-se necessário o uso de pacotes computacionais no cálculo da previsão de demanda. A escolha correta do pacote adequado é uma tarefa que exige cuidado e critérios bem estabelecidos, devido à grande variedade de produtos disponíveis no mercado (PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2007). São utilizados neste trabalho os software estatísticos, Bioestat 3.0 de Ayres *et al.* (2003) e NCSS/GESS (*Trial*) de Hintze (2007).

O software Bioestat 3.0 foi selecionado devido ser um instrumento de fácil manuseio na avaliação de informações originadas através de pesquisas, dirigindo-se especialmente para os estudantes de graduação e pós-graduação, que possuam noções básicas de estatística. Este software possui várias versões já publicadas e bastante disseminadas, além de poder ser utilizado em diversas áreas como matemática, bioestatística, medicina, informática dentre outros. Junto com o software, acompanha um manual que orienta passo a passo o usuário com indicações precisas para cada teste, com exemplos práticos, gráficos de uso mais freqüente e fórmulas matemáticas referentes aos diversos tipos de testes possíveis conforme Ayres *et al.* (2003).

Já o software NCSS/GESS existe desde 1981, tendo como principal meta, prover softwares estatísticos especializados para pesquisas, negócios e instituições acadêmicas. É um software de fácil compreensão, fácil uso, proporcionando relatórios detalhados, gráficos completos, grande variedade de ferramentas, interface de fácil manuseio e uma documentação bastante completa de acordo com Hintze (2007).

3.1.1 Método regressão linear

Este método consiste basicamente em identificar as ocorrências de determinada população que se deseja analisar ao longo do tempo (MILLETT e HONTON, 1991). Este método é muito utilizado devido aos dados das séries temporais observadas nestes casos (PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2007). Os erros observados no caso de regressão linear normalmente assumem uma distribuição muito parecida (BROCKWELL; DAVIS, 2002). Este método consiste em uma ferramenta essencial para determinar relacionamentos que possuem certa linearidade conforme (PORTER *et al.*, 1991).

Um relacionamento de regressão linear pode ser representado matematicamente como $Y=a+bX$ de acordo com (WHEELWRIGHT; MAKRIDAKIS, 1980) e (PORTER *et al.*, 1991), onde a é o ponto onde corta o eixo Y (seu valor pode ser zero), e o valor de b seria o incremento em Y (número de seqüência) por unidade aumentada em X . O problema, neste método, é determinar consistentemente os valores de a e b que podem ser utilizados para conseguir os melhores resultados conforme (WHEELWRIGHT; MAKRIDAKIS, 1980), ou seja, ter bem definidos os parâmetros necessários, que são a variável independente e a variável dependente. Conforme Lapponi (2000), o objetivo da análise de regressão linear é encontrar a equação de uma reta que permita:

- Descrever e compreender a relação entre as duas variáveis;
- Projetar ou estimar uma das variáveis em função da outra.

Conforme (WHEELWRIGHT; MAKRIDAKIS, 1980), uma das vantagens deste modelo é que, uma vez determinados os relacionamentos para a equação $Y=a+bX$, isto pode ser usado para se fazer qualquer previsão simples, basta apenas ir incrementando o valor de X conforme desejado. Naturalmente é importante que este incremento em X seja um valor que não desvie ou prejudique a periodicidade compatível com os dados originais.

Nos gráficos das regressões lineares que serão mostradas mais à frente neste trabalho, também serão mostradas as fontes de variação, ou seja,

onde serão destacadas todas variáveis que compõem a regressão linear analisada naquele instante. A Figura 5 a seguir demonstra um exemplo destas variáveis e o gráfico da regressão linear.

Fontes de variação	GL	SQ	QM
Regressão	1	30.0370	30.0370
Erro	8	4.1151	0.5144
Total	9	34.1520	---
F (regressão) =	58.3938	(p) = 0.0002	
Variável dependente =	Coluna 2		
Variável independente =	Coluna 1		
Média (X) =	5.5000		
Média (Y) =	13.2640		
Coef. de Determinação (R2) =	87.95%		
R2 (ajustado) =	86.44%		
Intercepto (a) =	9.9453	t = 20.2988	(p) = 0.0000
Coef. de Regressão (b) =	0.6034	t = 7.6416	(p) = 0.0000
IC 95% (a)	8.816 a 11.075		
IC 95% (b)	0.421 a 0.785		
Equação	$Y' = a + bX$		

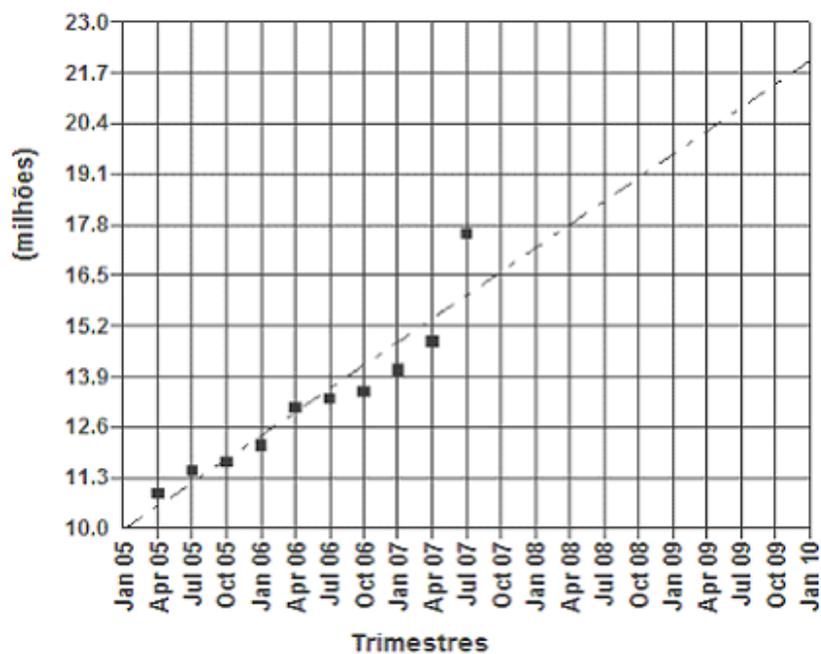


FIGURA 5 – Exemplo de variáveis e gráfico referentes ao método Regressão Linear

Fonte – BIOESTAT 3.0 (2003)

Na Figura 5, estão indicados alguns dados fictícios, onde é possível perceber as seguintes variáveis:

- 1- Regressão – Números gerados automaticamente pelo software com base nos dados fornecidos para o cálculo da regressão linear em questão
- 2- Erro – Números gerados automaticamente pelo software com base nos dados fornecidos para o cálculo da regressão linear em questão
- 3- Total – Resultados da soma entre Regressão e Erro
- 4- F (regressão) – É um fator de nulidade gerado pelo software, que se torna significativo conforme o valor de (p)
- 5- Variável dependente – Indica qual é o número da coluna da variável dependente
- 6- Variável independente – Indica qual é o número da coluna da variável independente
- 7- Média (X) – Valor médio dos valores correspondentes ao eixo X
- 8- Média (Y) – Valor médio dos valores correspondentes ao eixo Y
- 9- Coeficiente de Determinação (R²) – É o coeficiente que indica qual é a probabilidade de estar correta a regressão linear
- 10- R² (ajustado) – Indica uma margem de variação sobre o Coeficiente de Determinação (R²)
- 11- Intercepto (a) – É o parâmetro *a* resultante da regressão linear ocorrida gerada automaticamente pelo software, que equivale aos pontos sobre a reta gerada
- 12- Coeficiente de Regressão (b) – É o parâmetro *b* resultante da regressão linear ocorrida gerada automaticamente pelo software, que equivale ao grau de curvatura da reta gerada
- 13- IC 95% (a) – Indica o intervalo de confiança equivalente para as variações para cima ou para baixo. Este índice equivale ao grau de confiabilidade dos resultados gerados para mais ou para menos que normalmente existem em análises estatísticas
- 14- IC 95% (b) – Indica o intervalo de confiança equivalente para as variações do ângulo da inclinação da reta gerada para cima ou para baixo. Este índice equivale ao grau de confiabilidade do ângulo para mais ou para menos que normalmente existem em análises estatísticas
- 15- Equação – É a fórmula de regressão linear

3.1.2 Método Gompertz

Outro método que será utilizado neste trabalho é o método Gompertz, cuja característica evolutiva segue o formato das curvas-S. Neste modelo é observada uma evolução crescente como se fosse um ciclo de vida, ou seja, existem fases para a evolução do produto ou serviço. Na sua entrada no mercado, o produto tem um crescimento discreto e a medida que vai ganhando mercado, ganhando a confiança do usuário e conseguindo maturidade, esta evolução e crescimento torna-se mais intenso conforme Millett e Honton (1991). Este método é usualmente indicado em situações para adoção de padrões de tecnologias onde a porcentagem do item avaliado já instalado não segue um padrão simétrico de crescimento, ou seja, o crescimento da curva-S não segue um padrão constante de crescimento, intercalando progresso mais lento no início e mais acelerado em seguida, mas não mantendo a mesma padronização de crescimento de acordo com Vanston e Hodges (2004). É um método adequado para avaliar a evolução da utilização de um produto ou serviço de tecnologia pelos consumidores ao longo do tempo conforme Vanston e Vanston (1996). A Figura 6 a seguir mostra exemplos de *forecasting* utilizando o método Gompertz a respeito de tecnologias adotadas por consumidores dos Estados Unidos.

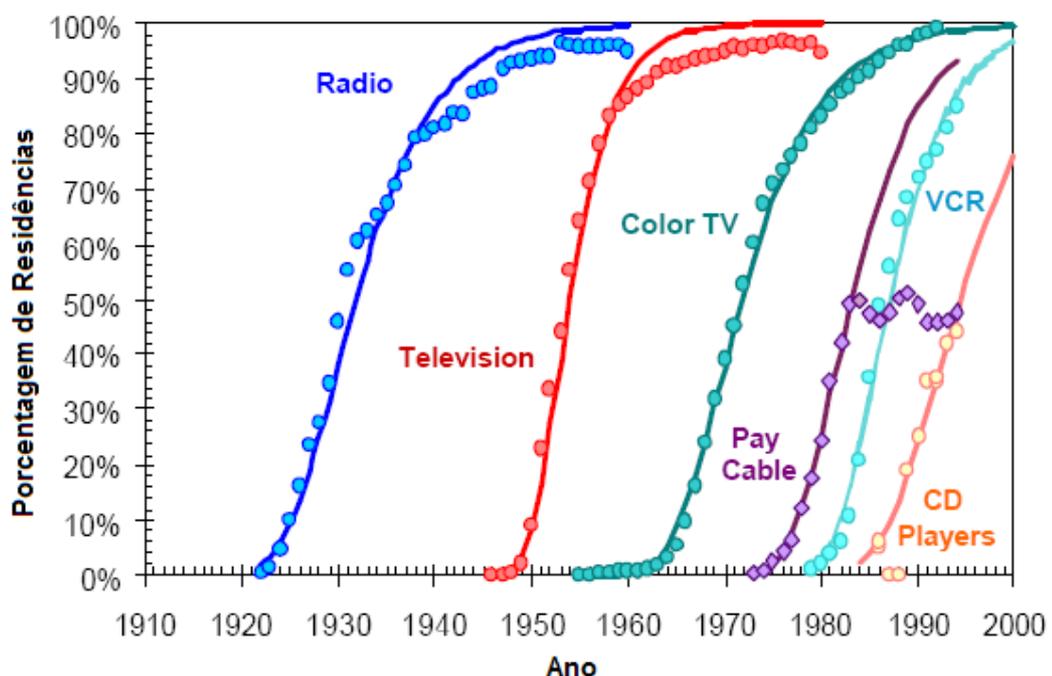


FIGURA 6 – Exemplos de tecnologias adotadas por consumidores nos Estados Unidos (método Gompertz)
Fonte – TECHNOLOGY FUTURES, INC (2002)

O método Gompertz é um modelo para analisar a evolução de um serviço ou produto onde a probabilidade de uso após um início e meio bastante evolutivo, tende a se estacionar com o passar do tempo, e sua mortalidade ou retirada do mercado ocorre após algum acidente de percurso ou após longo tempo de utilização conforme Morris e Pratt (2001). Esta mortalidade ou retirada do mercado, não é necessariamente devido sua ineficiência ou inoperância, mas sim devido sua longa vida útil e acomodação. Ainda segundo Morris e Pratt (2001), a adoção de uma nova tecnologia ou troca, esta relacionado a modismos de consumo e não necessariamente devido a falhas.

Este método pode ser representado matematicamente como $Y=A(EXP(-EXP(-B(X-C))))$ (VANSTON; HODGES, 2004), onde A é um ponto ou uma curva de onde estes pontos de A se aproximam, B e C são parâmetros referentes a taxa decréscimo (são números negativos), X é a periodicidade, por exemplo anos ou meses e EXP (exponencial que equivale a aproximadamente 2.71828...). Uma vez projetada a curva-S utilizando o método Gompertz, da mesma forma que no método Regressão linear, também existe o coeficiente de determinação (R^2), que é o coeficiente que indica qual é a precisão gerada utilizando o método Gompertz.

3.1.3 Método Fisher-Pry

O método Fisher-Pry, similar ao método Gompertz, cuja característica evolutiva também segue o formato das curvas-S, também é utilizado para analisar características evolutivas tecnológicas. Sendo o método Fisher-Pry mais indicado para situações onde pode ocorrer uma substituição de modelo, ou seja, fazer uma previsão onde uma tecnologia será renovada ou substituída por uma outra, conforme Porter *et al.* (1991) e Bright (1998). De acordo com Morris e Pratt

(2001), este método é utilizado nos casos de descontinuidade de tecnologias, ou seja, a inserção de uma nova tecnologia sobre uma tecnologia que anteriormente era dominante em seu seguimento.

Como exemplo de substituição de tecnologias, pode-se considerar as trocas dos antigos videocassetes pelos aparelhos de DVD atuais. Outro exemplo seria as trocas dos antigos aparelhos de televisão preto e branco pelos coloridos.

Neste trabalho não está sendo analisada uma troca ou substituição de tecnologia ou modelo, mas sim se o modelo de comunicação *peer-to-peer* irá superar o modelo cliente-servidor ao longo do tempo. Conforme Oram (2001), os dois modelos se complementam, sendo que o modelo cliente-servidor continuará sendo utilizado normalmente.

Alguns cuidados devem ser tomados quando da utilização deste modelo, dentre eles, a abrangência de onde será aplicada a análise, se será em um país, uma região ou no mundo todo, se será uma tecnologia de substituição ou uma totalmente nova (VANSTON; HODGES, 2004). Dependendo do país ou região, não necessariamente a invenção ou criação de uma nova tecnologia é suficiente para substituir uma tecnologia antiga imediatamente.

3.2 Previsões de demanda sobre uso da Internet

Fazer previsões, estimativas ou *forecast* sobre a utilização da Internet de um modo geral são tarefas que requerem critérios e controles bem definidos por parte de quem está organizando. Atualmente no mercado, existem muitas empresas que prestam este tipo de serviço. O que ocorre é que os números que são oferecidos por estas empresas são os mais variados possíveis e com isso, a certeza ou garantias de confiabilidade ficam abaladas, conforme Loomis e Taylor (1999).

A concorrência entre produtos e serviços é muito comum e pesquisas que revelam o comportamento dos internautas de um modo geral são bastante

requisitadas. Elas são ferramentas em potencial para muitos segmentos de mercados que se apóiam nestes tipos de pesquisas para promover produtos e serviços.

Normalmente, os métodos para previsões de demanda requerem dados históricos conforme Mcburney e Parsons (2000) e, quando se trata de tecnologia ou novos serviços, isto se torna um complicador, pois nem sempre existem estes históricos. Nestes casos, depoimentos ou pesquisas qualitativas acabam dando grande suporte para as conclusões e tomadas de decisões.

Ainda segundo Mcburney e Parsons (2000), existem empresas que prestam serviços de pesquisas sobre ações dos internautas e é importante observar o método e os critérios adotados por essas empresas além de avaliar alguns itens, como por exemplo:

- Se estas empresas mantêm um padrão ou regularidade de como são conduzidas as pesquisas;
- Se elas fazem uso de métodos estatísticos em suas análises;
- Se as comparações entre pesquisas com períodos diferentes mantêm um balanceamento conforme as bases consultadas;
- Se elas analisam o ambiente que envolve a área ou região pesquisada.

Previsões sobre a utilização da Internet normalmente exigem grande número de dados e informações sobre longos períodos para se ter bons resultados. Este é um dos motivos pelo qual pesquisas deste tipo necessitam de grandes investimentos e tornam-se portanto custosas.

Pesquisas com perfiz similares indicando resultados distantes um do outro podem gerar inconvenientes dependendo de onde são aplicadas. É relevante observar que pesquisas que não consideram a diferença de métodos, padronizações e regras, inviabilizam e podem levar a erros. Saber diferenciar uma informação com qualidade de uma sem qualidade, requer conhecimento e técnica e, dependendo do negócio, pode ser a diferença entre o sucesso ou fracasso.

3.3 As principais fontes que embasaram a pesquisa

Como já mencionado em nossa introdução, os dados base deste trabalho, são originados a partir de dados retirados de pesquisas elaboradas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e estatística), IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística), pela ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), ONU (Organização das Nações Unidas) e CETIC (Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação).

Dentre os diversos dados base extraídos que serão mostrados a seguir neste trabalho, foram selecionados aquelas cujo conteúdo servirão de base para as análises, conforme já citado no item objetivos do trabalho. Os principais critérios adotados para a seleção dos dados utilizados foram: reconhecimento público pela sociedade da competência dos órgãos pesquisados; seriedade das pesquisas realizadas pelos órgãos conforme informações públicas disponibilizadas pelos mesmos; rigor na coleta e seleção dos dados conforme informado em suas fontes dentre outros.

Tão importante quanto demonstrar resultados consistentes é ter dados confiáveis para serem analisados. A coleta de dados, sua amostragem, onde se devem descrever os dados e buscar conhecer o fenômeno em estudo e, por fim a fase de inferência, onde se aplicam os conhecimentos do cálculo de probabilidade para inferir qual o comportamento da população a partir da amostra, são etapas que devem ser seguidas em simulações de eventos.

As informações coletadas foram separadas de forma que, à medida que forem sendo observados os resultados, gradativamente se vá formando a base de conhecimento necessária para as conclusões. A organização dos dados selecionados em trabalhos de pesquisa, é fator bastante importante a ser considerado. Os dados coletados foram separados de forma a atender os objetivos específicos deste trabalho conforme já mencionados no item objetivos do trabalho.

3.3.1 Pesquisas ONU

Os dados informados pela ONU em parceria com ITU (*International Telecommunication Union*), são coletados por meio de questionários enviados às agências governamentais dos países membros, usualmente controladas por agências regulatórias. Os dados coletados também são comparados com anos anteriores. Quando países não respondem as informações solicitadas, o ITU coleta estas informações faltantes de outras fontes governamentais, como *web sites* ou relatórios de operadoras e em último caso o próprio ITU estima os valores conforme as bases e registros administrativos existentes do países em questão, conforme ONU (2007).

Os dados históricos referentes ao número de internautas e computadores utilizados neste trabalho, são oriundos da ONU (2007) em parceria com ITU (2007), exceto os dados do ano de 2005 referente ao número de internautas que foi originado pelo INTERNET WORLD STATS (2007) e no ano de 2006 onde o número de computadores foram originados com base nas vendas de computadores pessoais informados pela ABINEE (2007). Estes dados estão na tabela TAB. 1 a seguir:

TABELA 1 – Internautas e Computadores em milhões – Brasil

Ano	Internautas	Computador
1990	0.00	0.45
1991	0.01	0.65
1992	0.02	0.95
1993	0.04	1.30
1994	0.06	1.80
1995	0.17	2.70
1996	0.74	3.40
1997	1.31	4.20
1998	2.50	5.00
1999	3.50	6.10
2000	5.00	8.50
2001	8.00	10.80
2002	14.30	13.00
2003	18.00	15.65
2004	22.00	19.35

2005	* 25.90	21.70
2006	32.13	** 30.00

Fonte: ONU (2007), * INTERNET WORLD STATS (2007) e ** ABINEE (2007)

3.3.2 Pesquisas ANATEL

Quanto aos números de telefonia fixa, coletadas no site da ANATEL, os números apresentados na tabela TAB. 2 são oriundos de séries históricas apresentados pela agência e por meio das concessionárias do serviço de telefonia fixa no Brasil (ANATEL, 2007).

TABELA 2 – População com acesso a telefone fixo em milhões – Brasil

Ano	Telefone fixo
1990	9.41
1991	10.08
1992	10.87
1993	11.49
1994	13.30
1995	14.60
1996	16.50
1997	18.80
1998	22.10
1999	27.80
2000	35.00
2001	40.50
2002	45.10
2003	49.60
2004	53.80
2005	58.00
2006	* 59.90

Fonte: ANATEL (2007), * IBOPE (2007)

3.3.3 Pesquisas IBOPE

As pesquisas realizadas pelo IBOPE, são divulgadas por meio de seus indicadores mensais e trimestrais. O IBOPE, que em seu site é denominado por

IBOPE/NetRatings, faz uso de seus produtos chamados Netview e Global Internet Trends, referenciado pela sigla GNetT.

O Netview, utiliza um painel que representa o comportamento da população brasileira com acesso domiciliar à Internet. Assim, a informação reunida com a amostra reflete com precisão o objeto de estudo a ser representado, que neste caso é a Internet brasileira.

O painel é composto por pessoas recrutadas aleatoriamente, de acordo com a estratificação por composição geográfica. A elaboração do painel leva em conta a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), usada como referência quanto ao número de pessoas que cada Estado do país deve ter para completar o painel.

Os painelistas são recrutados via telefone e participam da pesquisa por meio do esquema de acumulação de pontos. Os pontos são conseguidos mediante participação no painel e, depois de acumulados, são trocados por prêmios.

O software Insight, de propriedade da Nielsen/NetRatings, é instalado nos computadores dos participantes, compilando dados durante todo o período em que o computador permanecer ligado. As informações coletadas são reunidas pelo Insight e enviadas à Nielsen/NetRatings que as separa, organiza e publica os dados no formato de relatório, que pode ser acessado via *web* todos os dias do ano.

O relatório possibilita, por meio de ferramentas próprias, o cruzamento de diversos tipos de dados, munindo o cliente de grande volume de informações para que ele possa estruturar melhor os processos de decisão em seus negócios.

Já o GNetT, aplica a metodologia *Random Digit Dialing* (RDD), ou seja, uma geração aleatória de números telefônicos com base nos prefixos de toda a rede de telefonia fixa instalada no país. Apenas os telefones domiciliares são selecionados para aplicação de questionário. O GNetT é apresentado em quatro etapas (ondas) anuais, uma por trimestre, nos meses de janeiro, abril, julho e

outubro. Cada onda corresponde a um período de quatorze dias corridos de pesquisa via telefone.

A geração da base de dados é local e o processamento das informações é feito pela Nielsen/NetRatings. O relatório final do Global Internet Trends oferece informações estatísticas sobre o número de pessoas com acesso à Internet em cada país. É composto por análises gráficas completas, demonstrando em profundidade o cenário de Internet e telefonia do Brasil e do mundo.

Todos os relatórios, análises e dados gerados, são disponibilizados pelo IBOPE e ficam disponíveis em seu site onde podem ser comercializados ou distribuídos seguindo seus critérios e regras. A seguir na tabela TAB. 3 estão alguns dos dados trimestrais que serão utilizados neste trabalho retirados das pesquisas realizadas pelo IBOPE.

TABELA 3 – Dados trimestrais de utilização da Internet residencial, geral e penetração dos computadores nas residências em milhões – Brasil

Trimestres	Média Total de Usuários Ativos	Média de Acesso Geral	Penetração dos Computadores nas Residências	Tempo de utilização nas residências em horas /mês *
1T2005	10.89	32.00	27.50	14.02
2T2005	11.48	32.00	27.50	16.08
3T2005	11.70	32.10	28.40	17.25
4T2005	12.15	33.00	30.40	17.85
1T2006	13.12	32.10	30.90	18.19
2T2006	13.33	32.50	31.20	19.95
3T2006	13.53	32.20	31.70	20.22
4T2006	14.07	32.90	31.90	20.58
1T2007	14.80	32.63	35.00	20.27
2T2007	17.57	33.07	35.00	22.04

Fonte: IBOPE (2007)

* Tempo médio de utilização da Internet por mês em cada trimestre em horas/minutos

3.3.4 Pesquisas IBGE

As pesquisas realizadas pelo IBGE, são disponibilizadas em seu site e ficam disponíveis para os usuários.

Em 2005, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada pelo IBGE, investigou, como tema suplementar, o acesso à Internet e a posse de telefone móvel celular para uso pessoal, resultante de convênio entre o IBGE e o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre a utilização das tecnologias da informação e das comunicações no País, não só com vistas à necessidade de indicadores para o atendimento no contexto nacional como também à comparação internacional de estatísticas sobre a sociedade da informação. Para tal, foram considerados em seu planejamento os indicadores chave das tecnologias da informação e das comunicações aprovados na Cúpula Mundial da Sociedade da Informação (*World Summit on the Information Society – WSIS*).

O relatório da pesquisa gerado pelo PNAD, contém os resultados do trabalho. Neste trabalho, foram consideradas as pessoas que utilizaram a Internet no País em função do local, finalidade e frequência do acesso e tipo de conexão no domicílio a esta rede. Ela traça os perfis dos usuários e não-usuários da Internet e das pessoas que possuíam e não possuíam telefone móvel celular para uso pessoal, segundo sexo, idade, nível de instrução, rendimento mensal domiciliar per capita, condição de estudante e situação de ocupação. Mostra ainda, as diferenças entre as pessoas ocupadas que utilizaram a Internet em função das formas de inserção no mercado de trabalho.

O relatório inclui ainda o plano de amostragem da pesquisa, esclarecimentos sobre os indicadores chave utilizados para a comparabilidade internacional de dados sobre o tema, bem como os termos e conceitos considerados essenciais para a compreensão dos resultados.

As pesquisas do IBGE constituem importante fonte de estatísticas sobre a utilização das tecnologias da informação e das comunicações pelas pessoas, subsidiando, assim, o planejamento nacional e as políticas públicas voltadas para o desenvolvimento tecnológico do País.

Conforme o IBGE (IBGE, 2007), por intermédio de sua Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais e por meio da Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica, foi feita a *Projeção da*

População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 1980-2050 - Revisão 2004. Estes dados que estão na tabela TAB. 4 a seguir, mostram a evolução da população brasileiro em um longo período e servirá de base para comparações e analogias entre números de internautas, pessoas com acesso as TIC's (Tecnologias da Informação e da Comunicação) dentre outros, que serão feitas neste trabalho.

TABELA 4 – População Brasileira em milhões

Ano	População
1990	146.59
1991	149.09
1992	151.55
1993	153.99
1994	156.43
1995	158.87
1996	161.32
1997	163.78
1998	166.25
1999	168.75
2000	171.28
2001	173.82
2002	176.39
2003	178.99
2004	181.59
2005	184.18
2006	186.77

Fonte: IBGE (2007).

3.3.5 Pesquisas CETIC

O CETIC é responsável pela produção de indicadores e estatísticas sobre a disponibilidade e uso da Internet no Brasil, divulgando análises e informações periódicas sobre o desenvolvimento da rede no país.

A segunda pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação (TIC DOMICÍLIO) no Brasil foi realizada entre os meses de julho e agosto de 2006, em todo o território brasileiro, pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), braço executivo do Comitê Gestor da Internet

no Brasil (CGI.br). A pesquisa mediu a penetração e uso da internet em domicílios, incluindo os seguintes módulos: Acesso às Tecnologias da Informação e da Comunicação; Uso do Computador; Uso da Internet; Governo Eletrônico; Comércio Eletrônico; Segurança na Rede; Acesso sem Fio; Habilidades com o Computador; Habilidades com a Internet; Uso do e-mail; Spam; e Intenção de Aquisição de Equipamentos e Serviços TIC. Na pesquisa foi dada ênfase aos módulos relativos ao treinamento e habilidades para o uso do computador e internet, e para o tipo de conexão para acesso à rede nos domicílios, incluindo novas questões referentes à banda larga.

A metodologia utilizada seguiu o padrão internacional da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e da Eurostat (Instituto de Estatísticas da Comissão Européia), permitindo comparabilidade internacional. A amostra probabilística da pesquisa foi desenhada pela Ipsos Public Affairs, que é responsável também pela coleta dos dados e cálculo de resultados de forma a apresentar uma margem de erro de no máximo 1,5% no âmbito nacional e de 5% regionalmente, e grau de confiabilidade de 95%. As entrevistas foram realizadas presencialmente, em 10.510 domicílios e com indivíduos com mais de 10 anos. Os resultados permitem a apresentação dos resultados por região, classe social, renda familiar, instrução, idade e sexo.

Dentro do setor censitário o respondente foi escolhido com base em cotas de perfil populacional, dadas pelo Censo 2000 e PNAD 2004 do IBGE. O entrevistador, porém, não tem liberdade para procurar as cotas: existe um conjunto de procedimentos que devem ser seguidos. Resumidamente, o entrevistador deve numerar os quarteirões do setor censitário, começando do norte, e percorrer os quarteirões na ordem da numeração no sentido horário, abordando um a cada três domicílios. Dentro do domicílio o respondente é escolhido a partir das cotas pré-estabelecidas em relação a sexo, idade, escolaridade e PEA (População Economicamente Ativa). Isso permite a checagem do trabalho e obriga o entrevistador a fazer entrevistas apenas dentro do setor censitário selecionado. No caso da TIC DOMICÍLIOS, cujo objetivo é medir quesitos relacionados à posse e uso da internet, o estabelecimento e controle rígido das cotas de educação é muito importante, uma vez que a posse e uso de internet está visivelmente relacionado à instrução. Outras variáveis, como

a renda, são checadas ao final da pesquisa, e eventualmente ponderadas, para garantir a qualidade dos resultados.

A pesquisa de campo utilizou um questionário de 30 minutos através de entrevistas presenciais domiciliares (face-a-face) junto à parcela representativa da população. O questionário foi elaborado a partir do modelo de mensuração europeu (Eurostat) adaptado à realidade brasileira.

Para a realização de 10.510 entrevistas completas, considerando também a overcota de usuários de internet, foram visitados 70.811 domicílios. Destes, 15.915 se recusaram a conceder a entrevista e 43.872 não correspondiam ao perfil da cota pré-estabelecida.

As tabelas TAB. 5, TAB. 6, TAB. 7, TAB. 8, TAB. 9, TAB. 10 e TAB. 12 que serão mostradas mais à frente neste trabalho, foram extraídas da segunda pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação (TIC DOMICÍLIO) realizadas pelo CETIC.

3.4 Forecasting

De acordo com dados das tabelas citados anteriormente, a seguir serão mostrados os gráficos das previsões de demanda com seus respectivos comentários e análises.

3.4.1 Informações populacionais

Conforme dados da tabela TAB. 4 é possível verificar o crescimento da população brasileira. Estes dados mostram a evolução da população brasileira em um longo período. Nesta análise, no Gráfico 1 a seguir, onde foi utilizado o método estatístico regressão linear, está sendo considerado apenas o período de

1990 até 2006, pois é o período que mostra a evolução da população de internautas brasileiros desde seu início. Desta forma, mais à frente neste trabalho, será possível fazer comparativos entre total da população e total de internautas.

Fontes de variação	GL	SQ	QM
Regressão	1	2559.4588	2559.4588
Erro	15	0.4005	0.0267
Total	16	2559.8593	---
F (regressão) =	95850.5514	(p) = 0.0000	
Variável dependente =	Coluna 2		
Variável independente =	Coluna 1		
Média (X) =	1998.0000		
Média (Y) =	166.4494		
Coef. de Determinação (R2) =	99.98%		
R2 (ajustado) =	99.98%		
Intercepto (a) =	-4837.8060	t = -299.2988	(p) = 0.0000
Coef. de Regressão (b) =	2.5046	t = 309.5974	(p) = 0.0000
IC 95% (a)	-4872.251 a -4803.361		
IC 95% (b)	2.487 a 2.522		
Equação	$Y = a + bX$		

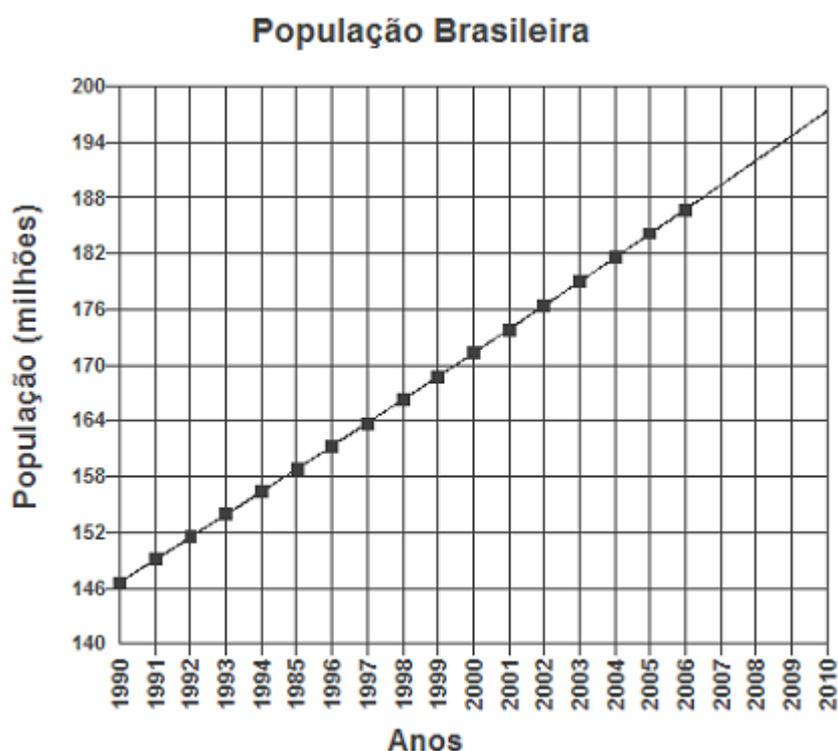
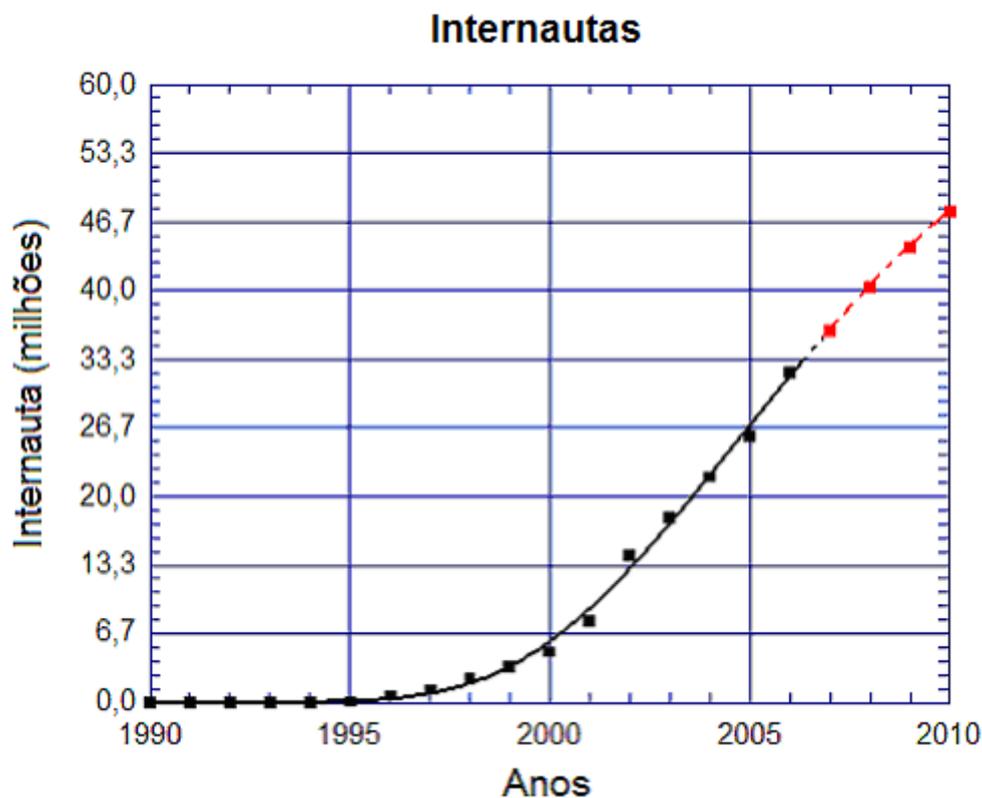


GRÁFICO 1 - Projeção da população Brasileira
Fonte – IBGE (2007)

Observa-se no Gráfico 1 que o crescimento da população brasileira vêm se dando de forma consistente e regular. O coeficiente de determinação

(R2) mostrado no gráfico, que indica qual é a precisão da regressão linear, indica 99,98% de possibilidades de ocorrer a previsão em questão. Em 1990, as projeções indicavam que no Brasil havia 146 milhões de pessoas e para o ano de 2006 haveria 186 milhões. Um aumento de aproximadamente 27%. Seguindo esta tendência, em 2010 teremos aproximadamente 197 milhões de pessoas. Conforme IBGE, que é o órgão responsável por pesquisas populacionais no Brasil, são considerados vários fatores para se chegar a uma previsão populacional, dentre estas estimativas e projeção de fecundidade, estimativas e projeção da mortalidade, estimativas e projeção da migração, dentre outros.

Neste mesmo período, conforme ONU (2007) e INTERNET WORLD STATS (2007), com base em dados fornecidos pelos países membros e estimativas efetuadas, as projeções referentes ao número de internautas no mesmo período foram bem mais acentuadas. O Gráfico 2 a seguir, onde foi utilizado o método estatístico Gompertz, mostra o crescimento do número de internautas entre 1990 e 2006 conforme números retirados da tabela TAB. 1. As diferenças no formato de apresentação dos gráficos 1 e 2 são devido a utilização de pacotes de software diferentes, conforme descrito no item métodos *forecasting*.



Variáveis R2 = 0,99890
 A = 68,05293
 B = 0,19323
 C = 2004,61351

Fórmula: $A * \text{EXP}(-\text{EXP}(-B * ((\text{Anos}) - C)))$ - Gompertz

Detalhada: $(68.0529343999271) * \text{EXP}(-\text{EXP}(-0.193232624154778 * ((\text{Anos}) - (2004.61351217646))))$

GRÁFICO 2 - Projeção de Internautas no Brasil.

Fonte – ONU (2007) e INTERNET WORLD STATS (2007)

Conforme observado no Gráfico 2, o aumento do número dos usuários de Internet no Brasil acentuou-se a partir de 1995. Esse foi o ano em que efetivamente a população começou a ter conhecimento da Internet. Entre 1995 e 2000 houve um crescimento muito significativo, mas foi a partir de 2000 que a população realmente passou a fazer com que a Internet fizesse parte do seu dia a dia. Para se ter uma idéia, a população brasileira entre 2000 e 2006 teve um crescimento de 9%, enquanto que a população de internautas, que em 2000 era de aproximadamente 5 milhões, passou para aproximadamente 32 milhões em 2006, ou seja, um crescimento de aproximadamente 640%.

Estes dados, além de revelarem um crescimento do número de internautas bastante acentuado, indicam também que esse segmento ainda tem muito para crescer. Considerando as projeções do Gráfico 2, a população de internautas no Brasil em 2010 tende a ficar próximo aos 47,8 milhões. O

coeficiente de determinação (R2) mostrado no gráfico, indica 99,89% de possibilidades de ocorrer a previsão em questão. Este número, conforme as projeções é bastante alto e, analisando a situação atual do país como um todo, é possível inferir que será um desafio muito grande para que isto se torne realidade, já que existem muitos obstáculos para a efetivação deste crescimento, como o não acesso aos computadores, dificuldades de acesso aos provedores de Internet, dentre outros. Estes obstáculos serão detalhados mais à frente neste trabalho.

Conforme informações obtidas do IBOPE, o número de internautas residenciais ativos tem tido um aumento considerável. Com base na tabela TAB. 3, o Gráfico 3 a seguir, mostra este crescimento, onde são considerados dados a partir do primeiro trimestre de 2005.

Fontes de variação	GL	SQ	QM
Regressão	1	30.0370	30.0370
Erro	8	4.1151	0.5144
Total	9	34.1520	---
F (regressão) =	58.3938	(p) = 0.0002	
Variável dependente =	Coluna 2		
Variável independente =	Coluna 1		
Média (X) =	5.5000		
Média (Y) =	13.2640		
Coef. de Determinação (R2) =	87.95%		
R2 (ajustado) =	86.44%		
Intercepto (a) =	9.9453	t = 20.2988	(p) = 0.0000
Coef. de Regressão (b) =	0.6034	t = 7.6416	(p) = 0.0000
IC 95% (a)	8.816 a 11.075		
IC 95% (b)	0.421 a 0.785		
Equação	Y = a + bX		

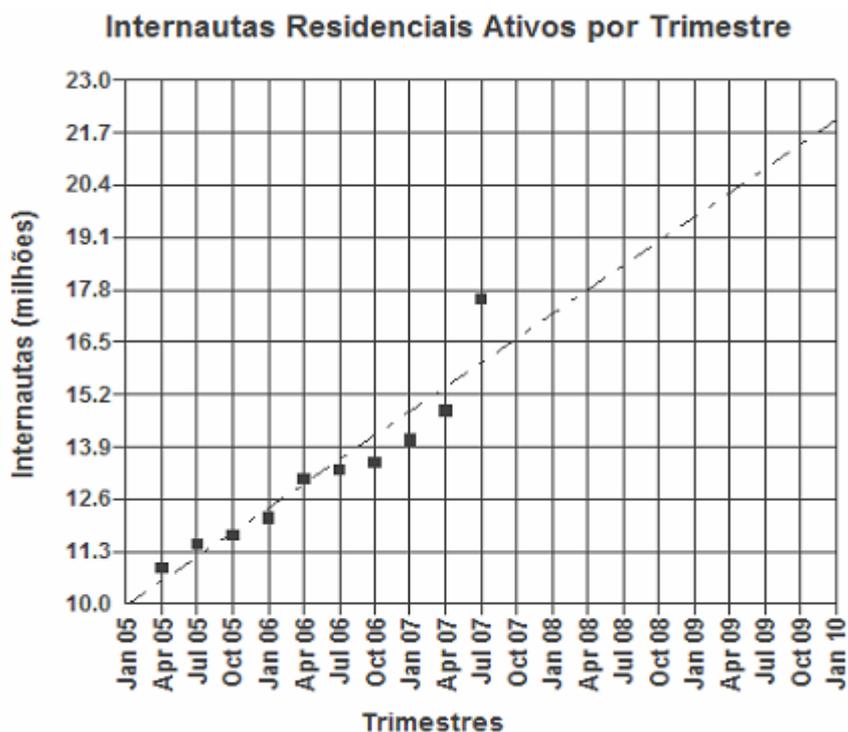


GRÁFICO 3 – Evolução do número médio de internautas residenciais ativos por trimestre.
Fonte – IBOPE (2007)

Conforme observado no Gráfico 3, no primeiro trimestre de 2005, na média, havia 10,89 milhões de internautas que realizavam o acesso de suas residências. Já no segundo trimestre de 2007, este número aumentou para 17,57 milhões, ou seja, um aumento de 61%, que é um percentual bastante expressivo se considerado que o intervalo de tempo foi de praticamente 2 anos.

Mantendo este crescimento e com base nas projeções utilizando o método regressão linear, em 2010 deverá haver, em média, 22 milhões de internautas residenciais ativos, ou seja, algo em torno de 25% de aumento com base no segundo trimestre de 2007. O coeficiente de determinação (R²) mostrado no gráfico 3, indica 87,95% de possibilidades de ocorrer a previsão em questão.

Se comparada esta evolução do número de internautas residenciais ativos, com o número total de internautas ativos que acessam de qualquer lugar conforme identificado na tabela TAB. 3, tem-se uma boa dimensão de quanto foi crescente esta evolução.

Na tabela TAB. 3 é possível observar que não ocorreu grande aumento do número total de internautas ativos que acessam de qualquer lugar, passando de 32 milhões no primeiro trimestre de 2005 para pouco mais de 33 milhões só no

segundo trimestre de 2007. Como o aumento do número de acessos residenciais no mesmo período foi maior, pressupõe-se que muitos daqueles que apenas acessavam fora do domicílio passaram também a acessar de suas casas com o decorrer do tempo. Isto mostra que de alguma forma, esse grupo passou a ter condições próprias para adquirir os recursos necessários (computador, linha telefônica fixa e acesso ao provedor) para o acesso. Isto é muito positivo, pois indica, de certa forma, uma melhoria de suas condições financeiras e, conseqüentemente, de seu padrão de vida.

Ainda conforme os dados observados na tabela TAB. 3, há ainda outro fator a se ressaltar, que é o fato do internauta ficar mais tempo conectado. Um indício disto é que muitos internautas apenas tinham acesso fora de seu domicílio e de alguma forma com o decorrer do tempo passaram a ter acesso também por meio de seu local de trabalho, ou vice-versa. No Gráfico 4 a seguir, com dados retirados da tabela TAB. 3, é mostrada esta evolução.

Fontes de variação	GL	SQ	QM
Regressão	1	176.7113	176.7113
Erro	29	21.4823	0.7408
Total	30	198.1935	---
F (regressão) =	238.5516	(p) = 0.0000	
Variável dependente =	Coluna 5		
Variável independente =	Coluna 4		
Média (X) =	16.0000		
Média (Y) =	18.1613		
Coef. de Determinação (R2) =	89.16%		
R2 (ajustado) =	88.79%		
Intercepto (a) =	13.8903	t = 43.8458	(p) = 0.0000
Coef. de Regressão (b) =	0.2669	t = 15.4451	(p) = 0.0000
IC 95% (a)	13.242 a 14.538		
IC 95% (b)	0.232 a 0.302		
Equação	Y' = a + bX		

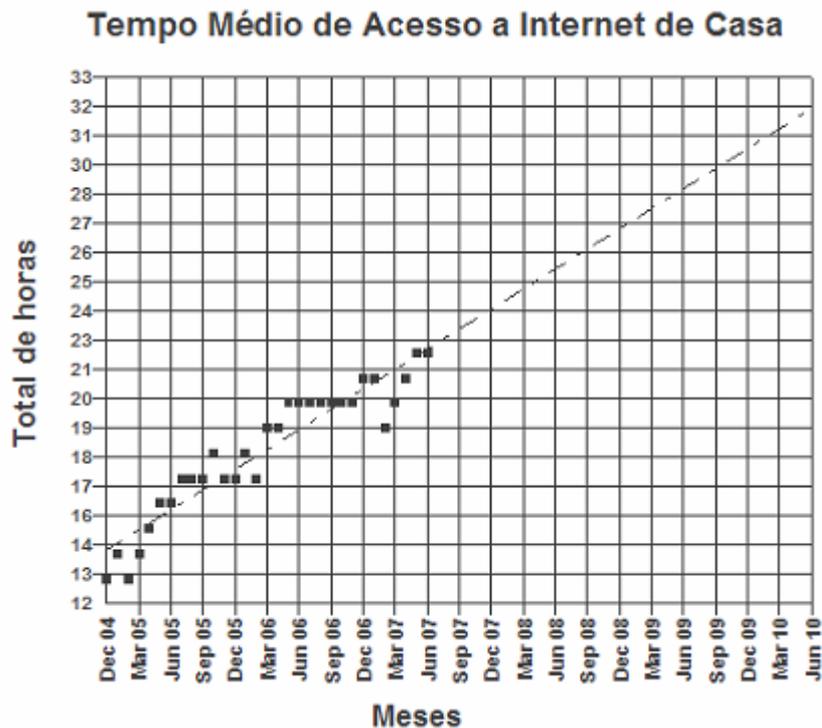
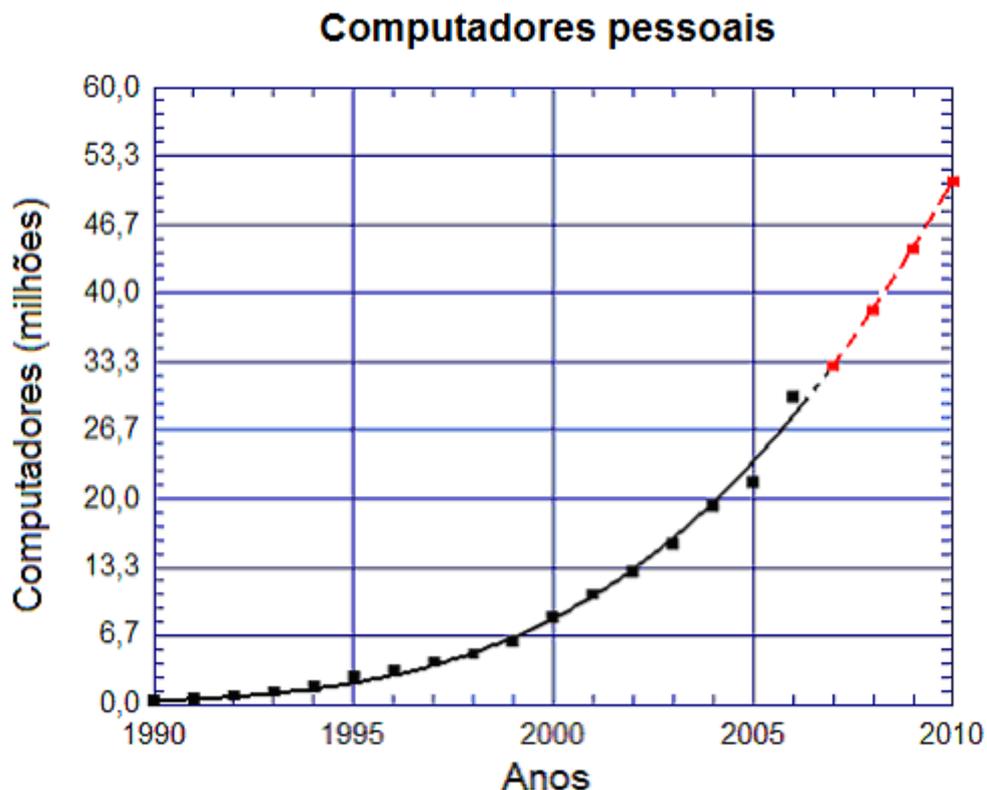


GRÁFICO 4 – Tempo médio que o Internauta ficou conectado no Brasil.
Fonte – IBOPE (2007)

Pode-se observar, no Gráfico 4, utilizando o método estatístico regressão linear, que ocorreu um aumento expressivo do número de horas que os internautas ficam conectados à rede. Em dezembro de 2004 o internauta ficava em média 13hs23min conectado por mês, passando para 22hs26min em junho de 2007. Se esta tendência se mantiver, em 2010 o internauta deverá ficar conectado em média 32hs por mês, o coeficiente de determinação (R²) mostrado no gráfico 4, indica 89,16% de possibilidades de ocorrer a previsão em questão. Um aumento de mais de 9 horas, na média, em utilização. É importante ressaltar que, neste quesito, o Brasil supera todos os principais países como Estados Unidos, Reino Unido, Japão, França, Austrália, Espanha e Alemanha (IBOPE, 2007). Ainda segundo o IBOPE (2007), no ano de 2006 o Brasil ficou os últimos 8 meses à frente de todos estes países em tempo de utilização da Internet. Isto reflete um maior interesse e conseqüentemente um maior despertar para inovações, fazendo com que as pessoas se mantenham atualizadas com relação ao que ocorre no mundo.

3.4.2 Acesso às tecnologias

No contexto deste trabalho, acesso às tecnologias refere-se basicamente a ter acesso aos recursos necessários para se conectar à Internet, ou seja, computador, linha telefônica fixa e acesso a provedor de serviços de Internet. Naturalmente existem várias outras formas de acesso, como, por exemplo, por meio de celulares e TV a cabo, mas a grande maioria da população acessa por meio de linhas telefônicas convencionais. No Gráfico 5 a seguir, com dados retirados da tabela TAB. 1 e utilizando o método estatístico Gompertz, é mostrada a evolução do número médio de computadores pessoais entre 1990 e 2006 e sua projeção para 2010.



Variáveis R2 = 0,99814
A = 471,57608
B = 0,05942
C = 2023,46946

Fórmula: $A * \text{EXP}(-\text{EXP}(-B * ((\text{Anos}) - C)))$ - Gompertz

Detalhada: $(471.576076307018) * \text{EXP}(-\text{EXP}(-5.94183015621704E-02 * ((\text{Anos}) - (2023.46945929174))))$

GRÁFICO 5 - Projeção do número de computadores pessoais.

Fonte – ONU (2007) e INTERNET WORLD STATS (2007)

Também seguindo uma evolução histórica crescente e consistente, conforme indicado no Gráfico 5, o número de computadores pessoais, em média, em 2006 foi de 30 milhões conforme ITU (2007). Segundo a ABINEE (2007), o faturamento da área de Informática cresceu 20% em 2006, resultado do aumento das vendas de *desktops*, *notebooks* e impressoras. Para 2010, projeta-se um total em média de 50.9 milhões de computadores pessoais. O coeficiente de determinação (R²) mostrado no gráfico, indica 99,81% de possibilidades de ocorrer a previsão em questão. Aparentemente parece ser um número bastante difícil de ser alcançado, tendo em vista a desigualdade na distribuição de renda no Brasil. Uma das principais barreiras de acesso ao computador ainda é o seu elevado custo. Conforme dados do IBOPE (2007), a grande maioria dos internautas é composta por indivíduos das classes A e B.

Entretanto, a Lei do Bem⁵ conforme MCT (2007), a qual reduziu a carga tributária de computadores pessoais e notebooks e criou condições favoráveis para o financiamento de computadores para a população de baixa renda, foi responsável pelo aquecimento das vendas destes produtos. Seguindo esta tendência, segundo o IBOPE (2007), à medida que aumentam as vendas de computadores populares, deve-se verificar um aumento da participação da classe C. Conforme ABINEE (2007) na comparação com 2005, as vendas de *desktops* cresceram 42% e as de *notebooks* 110%. A participação do mercado formal, que no final de 2004 era da ordem de 27%, passou para 56% no final de 2006. Ainda segundo ABINEE (2007), dos 8,3 milhões de máquinas vendidas em 2006, 3,5 milhões de equipamentos eram de uso doméstico, adquiridos majoritariamente pelas classes B e C.

⁵ A Lei n.º 11.196, de 21 de novembro de 2005, conhecida como Lei do Bem, em seu Capítulo III, artigos 17 a 26, e regulamentada pelo Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2006, que consolidou os incentivos fiscais que as pessoas jurídicas podem usufruir de forma automática desde que realizem pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica. Esse Capítulo foi editado por determinação da Lei n.º 10.973/2004 – Lei da Inovação, fortalecendo o novo marco legal para apoio ao desenvolvimento tecnológico e inovação nas empresas brasileiras.

Esses números são bastante expressivos e projetam crescimentos nos mais diversos setores envolvidos. Este tipo de medida adotada pelo governo federal vem ao encontro com um de seus principais objetivos, que é o de contribuir no processo de inclusão digital e social.

Sabe-se que a convergência digital exige que todos os tipos de comunicações sejam processadas por computadores. Apoiada no crescimento exponencial do poder de processamento e na conseqüente queda de custo dos computadores, é ela quem viabilizará a construção, para o bem ou para o mal, de uma efetiva sociedade da informação (RANGEL, 1999).

Outro item que também teve grande crescimento e foi também contribuir para evolução da Internet no Brasil, foi o considerável aumento e melhoria das linhas telefônicas residências. Segundo IBGE (2007), a telefonia atualmente atinge em média 72% dos domicílios. Fazendo uma analogia, é possível comparar o acesso aos telefones fixos no Brasil com o acesso à Internet nos Estados Unidos. Com dados retirados da tabela TAB. 2 e utilizando o método estatístico regressão linear, no Gráfico 6 a seguir é mostrada a evolução do número médio de telefones fixos entre 1990 e 2006.

Fontes de variação	GL	SQ	QM
Regressão	1	5070.9946	5070.9946
Erro	15	331.0250	22.0683
Total	16	5402.0196	---
F (regressão) =	229.7860	(p) = 0.0000	
Variável dependente =	Coluna 5		
Variável independente =	Coluna 1		
Média (X) =	1998.0000		
Média (Y) =	29.2265		
Coef. de Determinação (R2) =	93.87%		
R2 (ajustado) =	93.46%		
Intercepto (a) =	-7014.6540	t = -15.0958	(p) = 0.0000
Coef. de Regressão (b) =	3.5255	t = 15.1587	(p) = 0.0000
IC 95% (a)	-8004.881 a -6024.427		
IC 95% (b)	3.030 a 4.021		
Equação	Y' = a + bX		

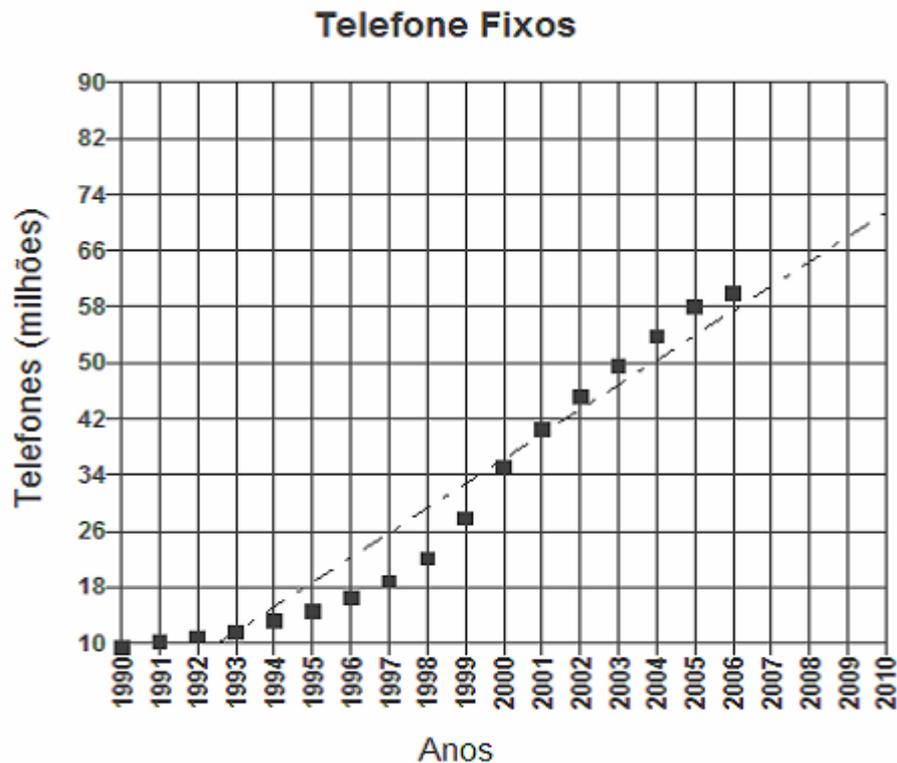


GRÁFICO 6 - Projeção do número de telefones fixos no Brasil.
 Fonte – IBOPE (2007) e ANATEL (2007)

Seguindo a tendência de crescimento do número de telefones fixos no Brasil, conforme observado nas projeções indicadas no Gráfico 6, em 2010 teremos, em média, aproximadamente 72 milhões de telefones fixos. Um aumento próximo de 20% em comparação com 2006, que era em média de 60 milhões. O coeficiente de determinação (R^2) mostrado no gráfico 6, indica 93,87% de possibilidades de ocorrer a previsão em questão.

Nos próximos gráficos, os dados foram coletados com base em pesquisas realizadas pelo CETIC, seguindo projeções de domicílios segundo estimativa realizada pelo PNAD 2004 do IBGE. As pesquisas foram realizadas entre Julho e Agosto de 2006. São mostrados gráficos de barras, pois dados qualitativos, particularmente quando as categorias são organizadas, são usualmente bem ilustrados em gráficos de barras onde a altura da barra é igual à frequência.

Além dos gráficos de barras, serão mostradas as tabelas com os respectivos números que foram base para a geração dos gráficos.

3.4.3 Barreiras ao acesso à Internet

Conforme já mencionado neste trabalho, o acesso à Internet requer a necessidade de diversos itens (computador, linha telefônica fixa e acesso ao provedor). Conforme CETIC (2007), no Gráfico 7 e na tabela TAB. 5 a seguir, observa-se o percentual sobre o total de domicílios que não têm acesso à Internet, com seus respectivos motivos por não acessar a Internet, sendo que esta pesquisa prevê múltiplas respostas.

TABELA 5 – Barreiras ao Acesso à Internet no Domicílio – Brasil - Percentual da população

Percentual (%)	Falta de computador/ custo do equipamento é muito elevado	O custo do acesso é muito elevado	Tem acesso à internet em outro lugar	Preocupação com segurança e/ou privacidade	Acesso à internet inexistente na localidade	Outros motivos	Não sabe
Total	67,55	31,69	5,21	1	0,89	13,03	1,94

Fonte: CETIC (2007).

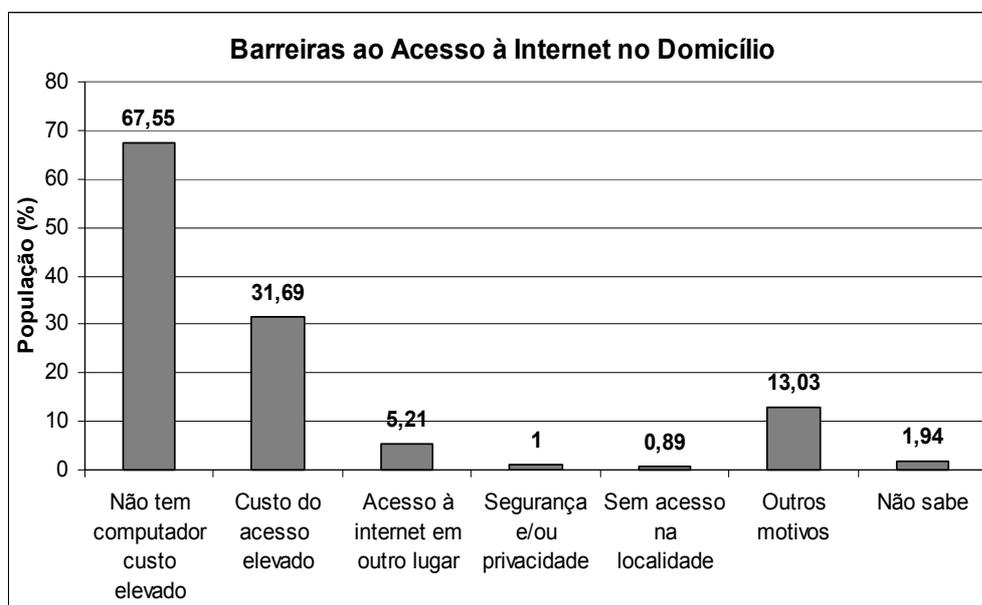


GRÁFICO 7 – Barreiras ao acesso à Internet nas residências no Brasil
Fonte – CETIC (2007)

Conforme observado no Gráfico 7, se percebe que quase 70% dos pesquisados responderam ser a falta de computador o principal motivo de não existir acesso à Internet nas residências, seguido pelo custo do acesso, com um

pouco mais de 30% dos casos. Um dado, que de maneira geral, sempre foi de conhecimento comum, existindo principalmente nas classes menos favorecidas.

É relevante ainda observar que na população brasileira é encontrada uma realidade onde mais da metade da mesma nunca utilizou o computador para atividades. Nota-se esta disparidade claramente no Gráfico 8 e tabela TAB. 6.

TABELA 6 – Proporção de indivíduos que já utilizaram o computador no geral – Brasil – Percentual da população

População (%)	SIM	NÃO
Total Brasil	45,65	54,35

Fonte: CETIC (2007).

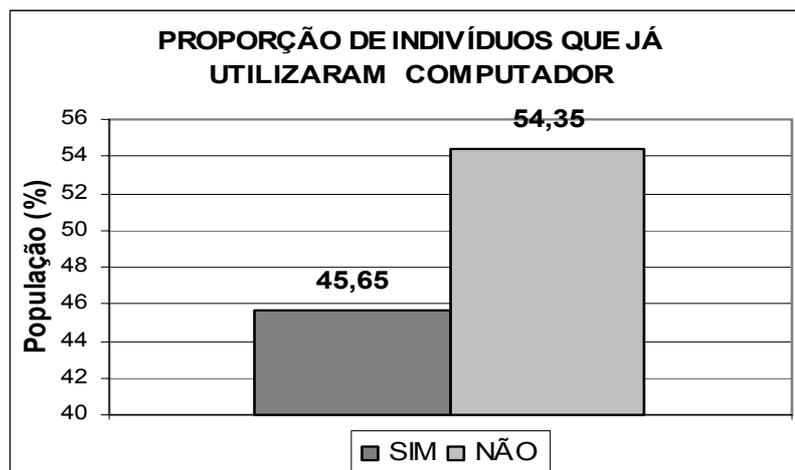


GRÁFICO 8 – Proporção de pessoas que já utilizaram o computador no geral
Fonte – CETIC (2007)

Foram identificados no Gráfico 7 que vários são os motivos para que as pessoas tenham dificuldades ou não consigam acessar a Internet. Observa-se que se sobressai as questões de custos o que indica que dos motivos predominam os financeiros. Quando se analisa a população que já utilizou o computador conforme o grau de instrução percebe-se que quanto maior o nível educacional, maior é o acesso ao computador. Na tabela TAB. 7 a seguir é possível perceber esta diferenciação.

TABELA 7 – Proporção de pessoas que já utilizaram o computador por grau de instrução em milhões - Brasil

População (%)	SIM (utilizou)	NÃO (utilizou)
Analfabeto / Educação Infantil	12,05	87,95
Fundamental	43,64	56,36
Médio	71,37	28,63
Superior	93,96	6,04

Fonte: CETIC (2007)

Conforme tabela TAB. 7 quase 88% da população analfabeta ou em idade de educação infantil, nunca utilizaram o computador. Neste ponto fica explícito que educação e tecnologia “andam” lado a lado. Existe ainda outra parcela da população informada na tabela TAB. 7 com nível fundamental, onde 56,36% do total nunca utilizou o computador. Neste grupo, as pessoas sabem ler e escrever, mas de alguma forma não fazem uso da tecnologia. Não necessariamente nesta parcela da população, mas aqui de forma mais intensa, a não utilização da tecnologia, diz respeito ao aspecto cultural, mais especificamente relacionado a falta de interesse em fazer uso da tecnologia. Nesta categoria, em muitos casos as pessoas possuem condições financeiras de fazer uso dos recursos, mas não o fazem por se acharem incapazes ou por acomodação fazem opção de não usar o computador nem a Internet. Ainda neste sentido, existem aqueles que não tem condições financeiras e mesmo que tivessem também não fariam uso.

3.4.4 Formas de acesso à Internet

Na pesquisa realizada por CETIC (2007), onde foi verificada a velocidade de conexão à Internet utilizada pelos usuários, os respondentes tinham conhecimento sobre o tipo de conexão que possuíam. Desta forma torna-se possível analisar a velocidade de conexão à Internet nos domicílios. Isto é o que mostra o Gráfico 9 com base nos dados da tabela TAB. 8.

TABELA 8 – Velocidade de conexão à Internet – Brasil – Percentual da população

Percentual (%)	Até 128 kbps	128 a 300 kbps	300 a 600 kbps	600 kbps a 1 M	1 a 2 Mbps	Mais de 2Mbps	NS/NR3 (não sabe / não respondeu)
Total	27,98	12,53	9,17	2,97	1,91	1,59	44,15

Fonte: CETIC (2007).

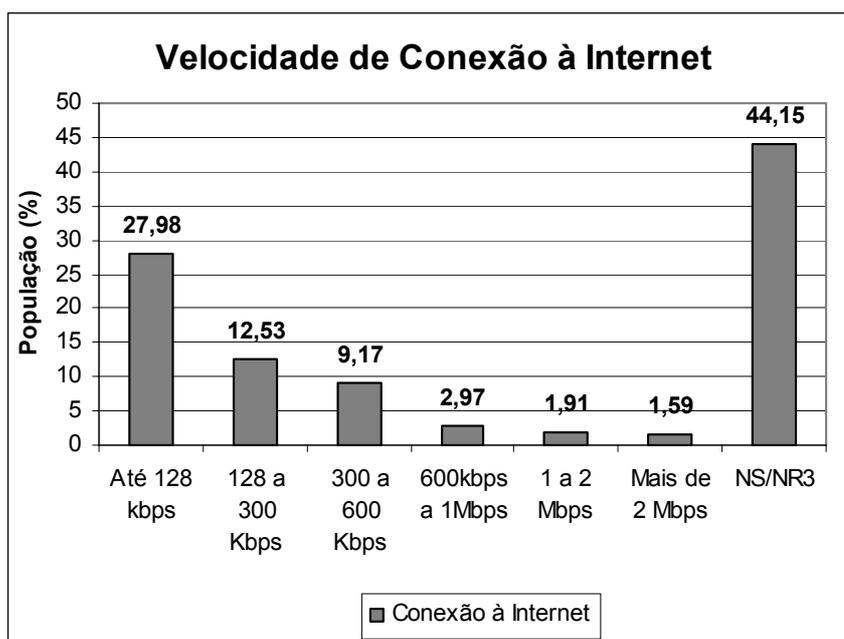


GRÁFICO 9 – Velocidade de conexão à Internet.
Fonte – CETIC (2007)

Observa-se, no Gráfico 9, que a forma de conexão mais utilizada é aquela de até 128 Kbps e, na maioria dos casos, são conexões discadas via modem convencional. Já a partir desta taxa são consideradas conexões em banda larga, onde as velocidades são mais elevadas, conseguindo assim rapidez e, com isso, melhor qualidade. A considerar que o Brasil vem mantendo a dianteira entre os países onde os internautas ficam mais tempo conectados conforme citado anteriormente, se deve também ao fato de acessos com melhor qualidade e velocidade. No Gráfico 9 é possível observar que o acesso à banda larga vem se difundindo com intensidade entre a população de um modo geral.

Se analisadas as formas de como são feitas as cobranças pelo acesso à Internet, observa-se que as conexões discadas são cobradas por tempo de utilização e as conexões utilizando banda larga são cobradas normalmente com preço único, sem limite de utilização. Logo, à medida que melhora sua qualidade

de conexão e, o que é mais importante, sem custo crescente por isso, incentiva-se e acirra-se ainda mais o desejo de navegar na Internet.

3.4.5 Local de acesso à Internet

A maioria dos internautas, acessam a Internet de suas residências conforme Gráfico 10 com base nos dados da tabela TAB. 9. Mas de um modo geral, o local de trabalho, a escola, casa de outra pessoa e os centros públicos de acesso pago também são bastante utilizados.

TABELA 9 – Local de acesso individual à Internet – Brasil – Percentual da população

Percentual (%)	De casa	Do trabalho	Da escola	Da casa de outra pessoa	Centro público de acesso pago	Centro público de acesso gratuito	Outros
Total	40,04	24,4	15,56	16,16	30,1	3,49	1,73

Fonte: CETIC (2007).

* A pesquisa prevê múltiplas respostas

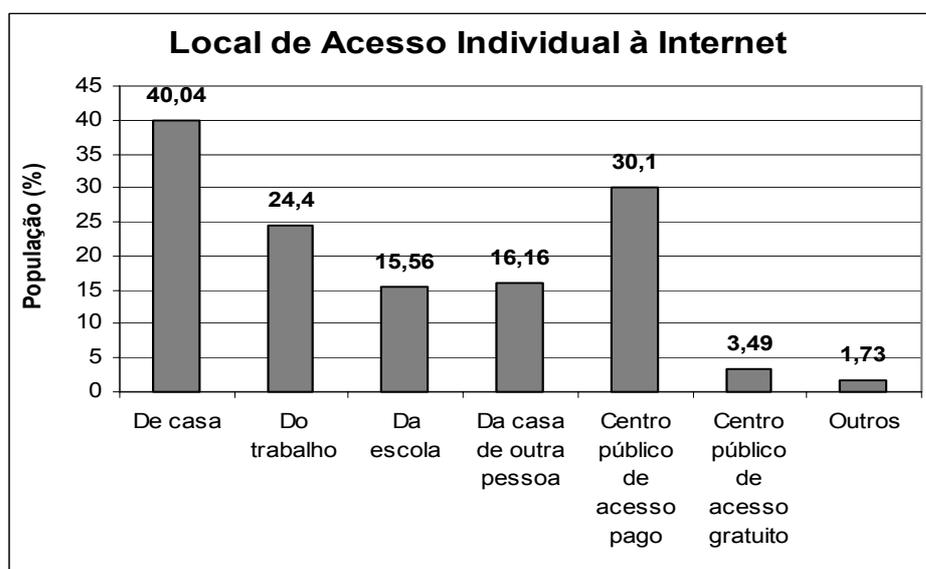


GRÁFICO 10 – Local de onde é acessada a Internet.

Fonte – CETIC (2007)

* A pesquisa prevê múltiplas respostas

Como a pesquisa prevê múltiplas respostas, é provável que uma grande parcela das pessoas que acessam a Internet de casa também acesse do trabalho, da escola e dos demais locais.

Um item sem muito destaque desta pesquisa é a proporção de pessoas que acessam a Internet da escola. Aparentemente 15,56% não é um número muito expressivo, mas há um potencial muito promissor de acesso deste local, na medida em que sejam traçadas políticas educacionais neste sentido.

3.4.6 Atividades desenvolvidas na Internet

O uso da Internet para o lazer, também desperta o interesse dos provedores de novos serviços. Quando se analisa as principais atividades desenvolvidas na Internet para este fim constata-se uma diversidade dos usos, conforme indicado no Gráfico 11 com base nos dados da tabela TAB. 10. Esta pesquisa também prevê múltiplas respostas

TABELA 10 – Atividades desenvolvidas na Internet para lazer – Brasil – Percentual da população

Percentual (%)	Ler jornais e revistas	Jogar ou fazer o download de jogos	Fazer o download de filmes, músicas e software	Ouvir rádio e/ou assistir televisão	Outras atividades de lazer
Total	33,34	37,36	26,32	27,52	9,07

Fonte: CETIC (2007)

* A pesquisa prevê múltiplas respostas

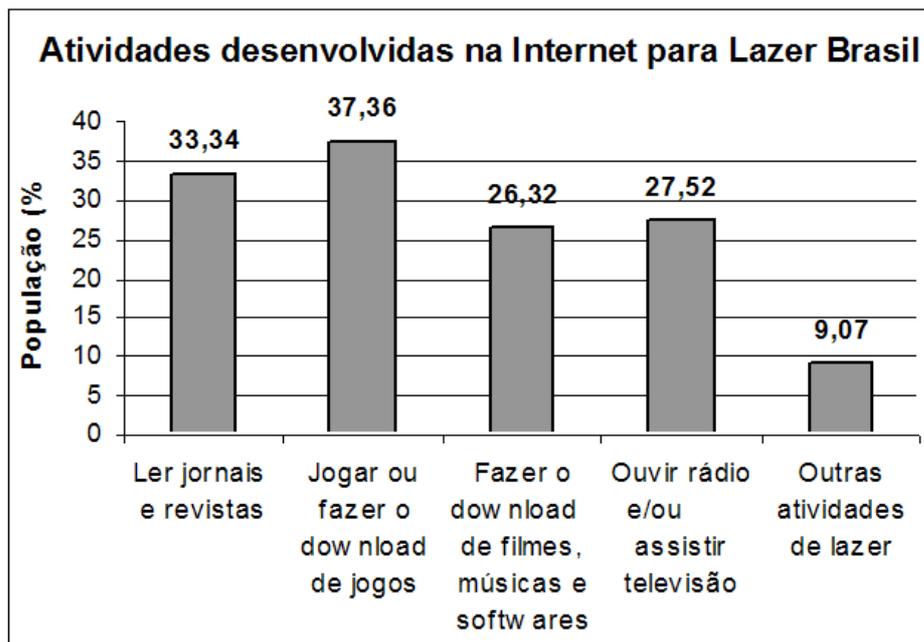


GRÁFICO 11– Atividades desenvolvidas para lazer.

Fonte – CETIC (2007)

* A pesquisa prevê múltiplas respostas

Uma das atividades em destaque no Gráfico 11 é o interesse em atividades de cunho informativo, como ler jornais e revistas, contudo, o principal item em destaque no gráfico é a utilização voltada para jogar ou fazer *download* de jogos. Isto se justifica pelo grande número de jogos disponíveis e também pelo grande número de *lans-houses* (casas de jogos) existentes nas grandes cidades. O Gráfico 11 permite constatar a existência de uma grande parcela da população, principalmente dentre os mais jovens, que tem suas atividades voltadas para o entretenimento. Dentre estas estão atividades como jogar, ou fazer *download* de jogos, filmes, músicas e software em geral, além de simplesmente ouvir rádio ou assistir TV, itens estes que estão bastante relacionados com a utilização de comunicações *peer-to-peer*.

3.4.7 Impacto do *peer-to-peer*

A necessidade de comunicação direta entre dois pontos somada a rapidez e flexibilidade são os principais fatores que causaram a tendência de

peer-to-peer. A maioria das informações das companhias ou das pessoas, estão nos computadores pessoais (*Personal Computer – PC*) e não nos servidores, neste sentido, as comunicações *peer-to-peer* podem distribuir estas informações gerando um grande repositório de distribuição (NETWORKWORLD, 2001).

Atualmente, não existem restrições regulatórias e nem tecnológicas ao uso de *peer-to-peer*. Este é um campo aberto para explorações e evoluções. O que é preciso é um esforço no sentido de disseminar seu uso. Vem colaborar com isto, a crescente e rápida evolução nas mais diversas formas de tecnologias, como por exemplo, a evolução da largura de banda das redes que tem sido tão intensas quanto a evolução do poder de processamento dos computadores. Segundo a Lei de Gilder (1995), a largura de banda dobra a cada 3 ou 6 meses, ou seja, a velocidade das redes aumenta dez vezes mais rápida do que o poder de processamento dos computadores. De um modo geral, Conforme César (2006), os custos decrescentes de processamento, armazenamento e telecomunicações permitirão a conexão da grande maioria dos computadores. Desta forma, o ambiente para comunicações *peer-to-peer* torna-se bem mais facilitado. Conforme Teleco (2007), O número de conexões banda larga cresceu 64,2% em 2005 e 89,8% em 2004. Ainda neste sentido, conforme ABTA (2007), O número de usuários de internet em alta velocidade por meio de TV por assinatura teve um incremento de 55% no segundo trimestre de 2007 em relação ao segundo trimestre de 2006, ultrapassando a marca de 1,4 milhão de assinantes. As informações contidas na tabela TAB. 9 a seguir demonstram o total de conexões banda larga no Brasil entre 2002 e 2006.

TABELA 11 – Total de conexões banda larga no Brasil em milhares

Milhares	2002	2003	2004	2005	2006
ADSL	526	993	1.880	3.152	4.341
TV assinatura (Cabo)	135	203	342	629	1.200
Outros (Rádio) *	31	40	50	75*	115*
Total Brasil	692	1.236	2.272	3.856	5.656

Fonte: Teleco (2007), Anatel (2007), ABTA (2007)

* estimativa Teleco.

No Gráfico 12 a seguir com base nos dados da tabela TAB. 12, estão identificados os principais motivos que impedem o acesso a banda larga nos domicílios no Brasil, onde o principal motivo é o custo elevado conforme pesquisa CETIC.

TABELA 12 – Barreiras ao acesso à banda larga no domicílio - Brasil

Percentual (%)	Custo Elevado	Não tem necessidade	Não disponível na área	Acesso a banda larga de outro local	Outras Razões	NS/NR
Total	51.13	21.5	13.48	3.42	2.75	13.09

Fonte: CETIC (2007)

* A pesquisa prevê múltiplas respostas

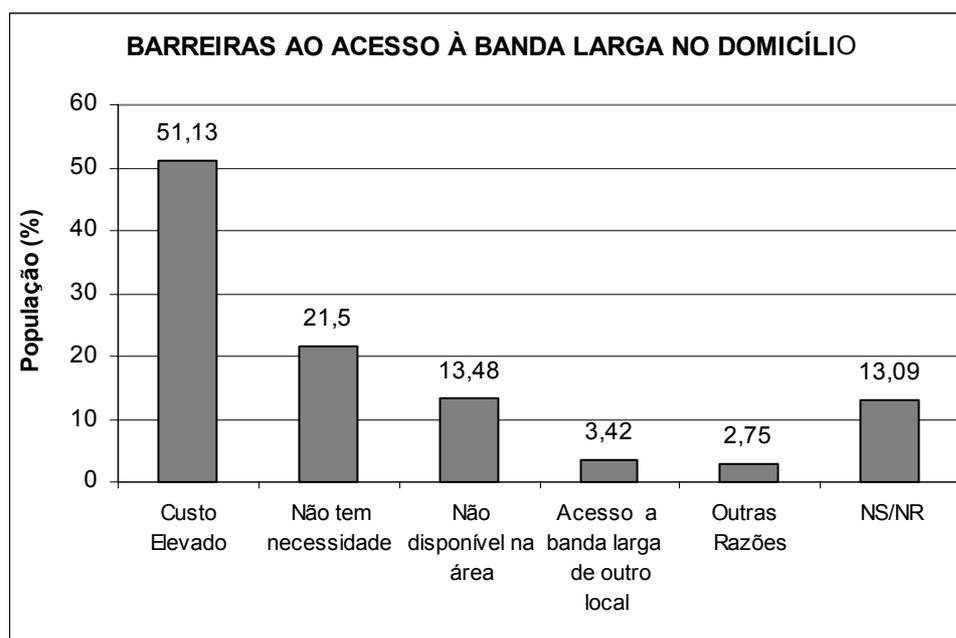


GRÁFICO 12– Barreiras ao acesso à banda larga no domicílio.

Fonte – CETIC (2007)

* A pesquisa prevê múltiplas respostas

Outro item identificado no Gráfico 12 e respondido por 21,5% dos entrevistados é a não necessidade de acesso à banda larga. Este fato demonstra falta de interesse por parte do usuário em obter Internet com mais qualidade, desconhecimento de suas vantagens ou mesmo por ter acesso de outro local com banda larga, não necessitando deste recurso em seu domicílio.

Com o passar dos anos, as páginas *web* e os sites em geral estão ficando cada vez mais sofisticadas, com interfaces gráficas, recursos com arquivos de imagens, vídeo, áudio e acessos a bancos de dados, dentre outros, ocasionando devido a estes adventos certo atraso para sua total apresentação para o usuário, quando estes são acessados sem uso de banda larga. Coisas estas que seriam visualizadas bem mais rapidamente se o usuário estivesse fazendo uso de uma conexão rápida como a banda larga.

3.4.8 Acesso à Internet

A inclusão digital tem sido uma das metas atuais dos governos em todas as esferas, principalmente do federal e muito precisa ser feito para conseguir resultados. Um bom exemplo neste sentido, é que atualmente prefeituras estão autorizadas a construir redes de telecomunicações para a prestação de serviços de acesso à internet sem custo para o usuário. A Anatel tornou isso possível por meio do ato nº. 66.198 para projetos de inclusão digital e social (ANATEL, 2007a). A única exigência da Anatel é que as prefeituras não cobrem o acesso à Internet, pois, desta maneira, não se configura exploração econômica. Existem algumas exigências legais da Anatel para isto, desta forma tem a necessidade das prefeituras encaminhar documentação para obter a licença.

Conforme TELETIME (2007), nos últimos anos, surgiram no Brasil cerca de duas dezenas de cidades digitais. São pequenos municípios cujos prédios administrativos, as escolas e os postos de saúde estão interconectados. Isto é muito pouco se analisarmos as dimensões do Brasil e a dimensão atual da Internet no mundo. Ainda segundo TELETIME (2007), o governo federal quer replicar estes modelos de sucessos ocorridos nestas cidades digitais País afora, com um plano de cidades digitais e ainda paralelamente a isto, o Estado do Rio de Janeiro planeja ser o primeiro Estado digital do País. Existem outros exemplos neste sentido, que neste momento não são essenciais neste trabalho. Certamente

estas medidas são importantes em um processo de inclusão digital, mas tão importante quanto criar estas cidades digitais e disponibilizar o acesso a população, é preciso que haja um esforço comum em mudar a cultura local, criar novos costumes, novos hábitos, incentivar as comunidades a se mobilizar com o intuito do aprendizado e inserção ao conhecimento.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme Karmel e Polasek (1974), não se pode “provar” uma hipótese com estatística; pode-se somente mostrar que a hipótese não é inconsistente com os fatos conhecidos, mas é quase sempre possível, com uma cuidadosa seleção dos dados, sustentar um argumento.

Diversas previsões foram feitas durante o trabalho, cujo objetivo principal era demonstrar uma tendência cada vez maior, da distribuição de multimídia em ambientes abertos usando o modelo *peer-to-peer* por usuários domésticos. Os dados da tabela TAB. 13 sintetizam estas previsões realizadas.

TABELA 13 – Resultados das previsões realizados entre 1990 e 2010 no Brasil em milhões

População (milhões)	1990 Base inicial	2006 Atual	2010 Previsões	Varição 2006x2010
População	146.59	186.77	197.00	5,47%
Internautas	0	32.13	47.80	48,77%
Computadores	0.45	30.00	50.90	69,66%
Telefone Fixo	9.41	59.90	72.00	20,20%
Internautas residenciais ativos	0	13.12	22.00	67,68%
Utilização da Internet em casa	0	20:00*	32:00*	60,00%

* Média de horas por mês.

De acordo com as previsões de demanda realizadas indicadas na tabela TAB. 13, no ano de 2010 de cada 4 pessoas em média, uma será usuário da Internet. Por meio das pesquisas, ficou evidenciado que a partir do ano 2000 ocorreu um crescimento bastante acentuado do número de internautas. A população de internautas, que em 2000 era de aproximadamente 5 milhões, passou para aproximadamente 32 milhões em 2006, ou seja, um crescimento em média de 640%. No mesmo período a população brasileira cresceu apenas 9%. Já para 2010 a previsão é de que a população de internautas no Brasil fique próximo dos 47,8 milhões com uma população total em média de 197 milhões. A manter as previsões, haverá um aumento de 48,77% do número de internautas entre 2006 e 2010, contra apenas 5,47% da população.

Situação similar ocorrerá quanto ao número de computadores existentes, que de acordo com as previsões mostradas na tabela TAB. 13, deverá existir em média quase 51 milhões de equipamentos em 2010. Como em 2006 o

número de computadores pessoais era em média 30 milhões, ocorrerá um aumento em média de quase 60%. Previsão bastante otimista a se considerar que se trata do item mais caro da “cesta” de itens necessários para se conectar à Internet. Também comparando 2006 com 2010 de acordo com as previsões, haverá um aumento de 69,66% no número de computadores pessoais. Ainda conforme dados da tabela TAB. 13, este é o item com aumento mais significativo se comparado com os demais itens.

Quanto ao número de pessoas com linhas de telefones fixos, ao contrário do número de computadores pessoais, é o item que de acordo com as previsões, irá crescer menos se comparado com os demais itens da tabela TAB. 13, sendo apenas 20,20% entre 2006 e 2010. Seguindo as previsões, serão em média 72 milhões de pessoas com linhas de telefones fixos em 2010.

No que diz respeito ao tempo de utilização da Internet nas residências, ficou evidenciado que o internauta brasileiro é um usuário bastante assíduo, fazendo uso prolongado da mesma. Ficou constatado que neste quesito, os principais países estão atrás do Brasil em tempo de utilização por mês. Se aliarmos o tempo de utilização da Internet com o aumento do número de internautas residências, o primeiro com projeções de aumento em torno de 60% de 2006 para 2010 e o segundo com projeções de aumento de quase 68% no mesmo período, tem-se uma boa perspectiva de que o usuário de Internet residencial no Brasil tende a se firmar ainda mais neste meio de comunicação. A aliança destes dois itens (tempo de utilização e acesso residencial) são fatores bastante promissores para a expansão das comunicações *peer-to-peer* e distribuição de multimídia. Vem colaborar ainda para este caminho, o fato de que as principais atividades dos internautas estarem bastante relacionadas a atividades de entretenimento e lazer, como jogos *on-line*, fazer *download* de filmes, músicas, jogos e software em geral, além de ouvir rádio ou assistir TV pela Internet conforme mostrado no Gráfico 11.

Atualmente quase metade da população brasileira, de alguma forma, tem feito uso do computador em suas atividades, conforme observado no Gráfico 8. É possível olhar de duas formas esta constatação, “uma que existem muitas pessoas que já tiveram acesso ao computador e outra, que ainda tem muito

espaço para crescer”. A considerar as iniciativas governamentais, como por exemplo, os incentivos para aquisição do computador (principal fator da não inclusão digital) pelas famílias de baixa renda ou as iniciativas para a “criação” das cidades digitais, é possível prever aumentos significativos caso estas iniciativas sejam realmente colocadas em prática e aceitas pela população de uma forma geral. Esta dependência de fatores extra-residência por grande parte da população para se conseguir inclusão digital, de alguma forma, também demonstra alguma fragilidade por parte da mesma. Por outro lado, fato positivo e motivador é a constatação de que a educação é a peça fundamental para esta inclusão. Conforme identificado nas pesquisas e indicadas na tabela TAB. 7, quanto maior o nível educacional da população, maior são os acessos as tecnologias e com isso maior é o acesso a informação, cultura e conhecimento dentre outros.

A se confirmar as previsões e melhorias continuas nas diversas áreas citadas, é possível afirmar que existirão muito mais pessoas trocando informações na Internet, muito mais pessoas gerando conteúdos, conseqüentemente muito mais fontes de multimídia.

Como as comunicações *peer-to-peer* são interações entre *peers* na borda da rede conforme citado por NOKIA (2002), a tendência é que a disseminação desta modalidade de comunicação consiga muitos novos adeptos, de acordo com as previsões do aumento do número de internautas. São muitos os aspectos positivos que tem propiciado o crescimento do modelo de comunicação *peer-to-peer*. De acordo com as tendências identificadas, é possível imaginar uma expansão bastante proveitosa deste modelo de comunicação visto as diversas vantagens citadas, sobretudo a facilidade de comunicação rápida e direta.

Em âmbito mundial, conforme pesquisa realizada pela CISCO (CISCO, 2008), em 2006 o tráfego de aplicações *peer-to-peer* na Internet ficaram em média acima dos 50%. Ainda segundo esta pesquisa, como exemplos da utilização de *peer-to-peer*, o tráfego de mídias contínuas (vídeo *streaming*) e *downloads* na Internet, tem aumentado gradativamente sendo responsável em 2006 por 9% do total, com previsões de 30% do total de tráfego utilizado para

2011, sendo que proporcionalmente a TV pela Internet deverá aumentar em 10 vezes e os vídeos pela Internet em 4 vezes, fazendo com que já em 2009 a TV pela Internet deverá superar os vídeos. A tabela TAB. 14 a seguir, demonstra as expectativas mundiais de crescimento do tráfego de Internet entre 2005 e 2011 e as estimativas para o Brasil.

TABELA 14 – Expectativas mundiais de crescimento do tráfego de Internet entre 2005 e 2011 – Terabytes por mês

Consumo global de tráfego Internet entre 2005 e 2011							
Tráfego IP 2005-2011	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Por Regiões - Terabytes (TB) por mês							
América do Norte	917,055	1,268,229	2,304,148	3,729,587	5,277,613	7,026,136	9,247,759
Leste Europeu	577,826	873,241	1,366,014	2,285,228	3,460,202	5,150,920	7,254,806
Asia Pacífico	783,145	1,142,999	1,666,813	2,473,818	3,417,631	4,735,557	7,068,908
Japão	115,221	190,295	289,000	469,772	720,026	1,060,265	1,409,521
América Latina	69,475	100,701	148,817	231,130	341,888	510,870	734,983
Europa Central	57,314	82,290	121,292	191,718	304,276	487,817	737,943
Oriente Médio e África	27,840	44,970	69,369	110,216	165,872	242,005	337,659
Multinacionais (negócios)	413,979	529,189	675,586	862,157	1,100,250	1,387,087	1,717,354
Total Terabytes (TB) por mês							
Total Tráfego IP	2,961,854	4,231,915	6,641,039	10,353,626	14,787,759	20,600,657	28,508,933
Total Terabytes (TB) por mês no Brasil *							
Total Tráfego IP Brasil*		18,200	30,800	49,300	73,200	108,400	150,400

Fonte: Cisco (2008)

* Estimativas para o Brasil

No Gráfico 13 a seguir é detalhada a estimativa de crescimento do tráfego de Internet no Brasil onde conforme CISCO (2008), deveremos ter um aumento em média de mais de 800% para 2011.

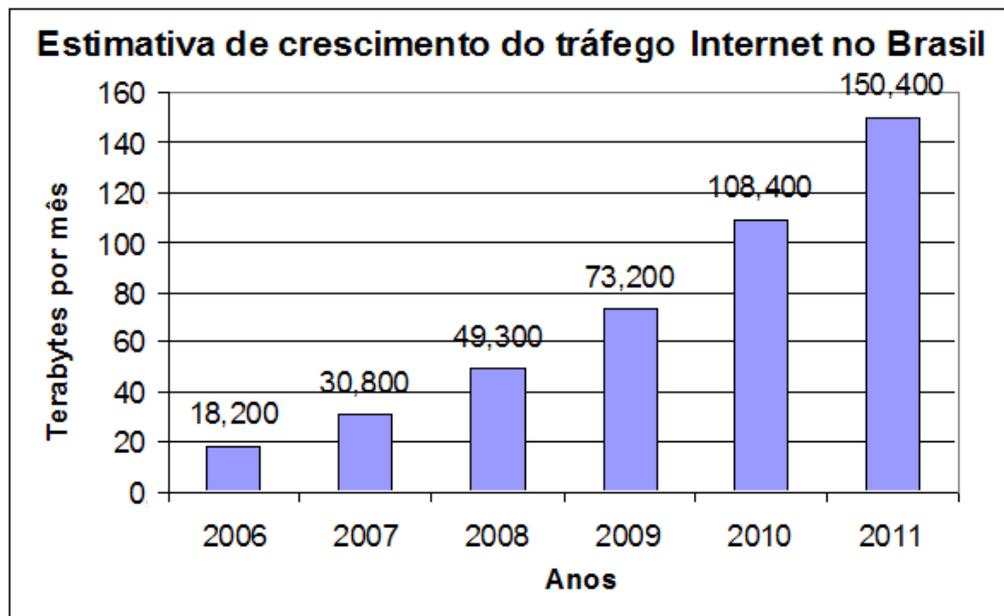


GRÁFICO 13 – Estimativa de crescimento do tráfego de Internet no Brasil.

Fonte: Cisco (2008)

Também bastante importante para os objetivos do trabalho, a tabela TAB. 15 a seguir, demonstra as expectativas mundiais de crescimento do tráfego *peer-to-peer* entre 2005 e 2011 e as estimativas para o Brasil.

TABELA 15 – Expectativas mundiais de crescimento do tráfego *peer-to-peer* entre 2005 e 2011 – Terabytes por mês

Consumo global de tráfego peer-to-peer entre 2005 e 2011							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Por Regiões - Terabytes por mês (TB)							
América do Norte	381,746	378,538	462,356	560,817	673,083	852,483	1,080,979
Leste Europeu	223,519	304,988	411,057	540,032	757,818	991,817	1,330,885
Asia Pacífico	391,235	550,664	762,276	1,074,759	1,401,028	1,811,094	2,327,648
Japão	28,621	42,883	58,463	87,446	117,967	154,868	206,803
América Latina	8,732	14,358	23,247	37,284	53,587	80,043	117,731
Europa Central	22,075	31,009	43,117	59,928	79,589	106,543	141,282
Oriente Médio e África	4,297	7,329	11,886	18,759	28,819	43,553	64,033
Total Terabytes por mês							
Tráfego Peer-to-peer	1,060,226	1,329,770	1,772,403	2,379,025	3,111,891	4,040,403	5,269,360
Total Terabytes por mês no Brasil *							
Tráfego Peer-to-peer *	7,300	11,500	18,200	29,000	41,900	62,500	87,800

Fonte: Cisco (2008)
* Estimativas para o Brasil

No Gráfico 14 é detalhada a estimativa de crescimento do tráfego *peer-to-peer* no Brasil onde é possível perceber que o tráfego *peer-to-peer* em 2006 já é responsável por mais da metade de todo tráfego da Internet.

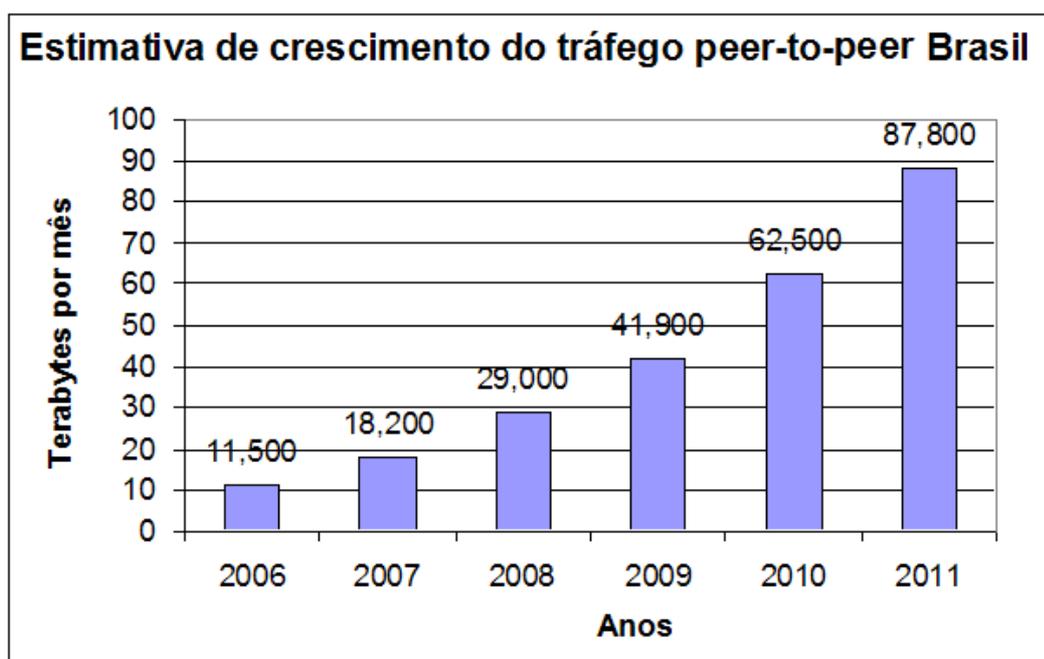


GRÁFICO 14 Estimativas de crescimento do tráfego *peer-to-peer* no Brasil.
Fonte – CISCO (2008)

Em outra pesquisa realizada por IPOQUE (2007), em 5 regiões do mundo (Alemanha, Austrália, Leste Europeu, Sul da Europa e Europa Oriental) entre Agosto e Setembro de 2007, foi analisado todo o tráfego de Internet, em especial o tráfego *peer-to-peer*. Nesta pesquisa, 3 petabytes de dados anônimos foram analisados, o que representa cerca de 1 milhão de usuários. Os dados desta pesquisa foram coletados por intermédio de equipamento chamado PRX Traffic Manager de propriedade do IPOQUE instalados nos sites dos clientes. Nesta pesquisa foi constatado que o tráfego de *peer-to-peer* tem superado os demais, ou seja, variou entre 49% na Europa Oriental até 83% no Leste Europeu.

Conforme pesquisa realizada pela Cisco, se o tráfego de *peer-to-peer* na rede mundial de computadores dobra a cada 2 anos e se em 2006 o tráfego de

peer-to-peer já ficou acima dos 50%, somado as pesquisas realizadas pelo IPOQUE (2007), é possível inferir que o tráfego de *peer-to-peer* pela Internet no Brasil também deve atualmente ter superado os demais tráfegos. Esta afirmação também se baseia nas principais atividades exercidas pelos internautas identificadas nas pesquisas realizadas pelo CETIC (2007), atividades estas com características de comunicações *peer-to-peer*. Esta predição é bastante importante para as conclusões deste trabalho.

É relevante ressaltar que comunicações *peer-to-peer* estudadas neste trabalho dizem respeito a comunicações entre *peers* diferentes, um *peer* se comunicando com outro *peer*, já o tráfego *peer-to-peer* diz respeito às informações que trafegam na rede mundial de computadores oriundas de solicitações de *peers*, ou seja, é possível existir mais de um tráfego referente a um mesmo *peer*.

Fator também muito importante para este trabalho e diretamente ligado aos resultados esperados, foi a constatação de que embora mais da metade do tráfego total transitado na rede mundial de computadores seja tráfego *peer-to-peer*, isto representa apenas 20% do total da população de internautas, conforme pesquisa realizada pelo IPOQUE (2007). Isto nos remete a entender que embora a maioria do tráfego que transita na *web* seja *peer-to-peer*, não necessariamente a maioria dos usuários estão fazendo uso de comunicações *peer-to-peer*. Por meio destes dados, nesta pesquisa realizada pelo IPOQUE (2007), de cada 5 comunicações realizadas na Internet, apenas uma é *peer-to-peer*.

Por meio das análises dos dados encontrados, pelas diversas pesquisas realizadas e pelas previsões feitas neste trabalho, foi possível extrair e identificar alguns números sobre a realidade brasileira que ajudarão nas conclusões deste trabalho, tais como:

- A Internet no Brasil da forma comercial como conhecemos atualmente tem em média 12 anos de existência;
- Em 2010 de cada 4 pessoas, uma será usuária de Internet;

- Os usuários de Internet em 2010 ficarão em média 1 hora por dia conectados à *web*;
- Em 2010 em média a metade a da população de internautas farão acessos de suas residências;
- O tráfego *peer-to-peer* para 2010 deverá ser em média 4 vezes maior que o atual, ou seja, em média dobrará a cada 2 anos;
- Existirão em média 50 milhões de computadores em 2010;
- O tráfego *peer-to-peer* no Brasil atualmente supera os demais tráfegos na Internet;
- Atualmente em média 20% do total da população de internautas faz uso de comunicações *peer-to-peer*.

Tomando como base estes números identificados e trazendo-os para ajudar responder a pergunta base deste trabalho, que é “Em quanto tempo o modelo de comunicação *peer-to-peer* irá superar o modelo cliente-servidor?”, é possível prever e propor hipóteses por meio de alguns cálculos simples, como por exemplo:

- Se com 12 anos de existência da Internet comercial no Brasil, as comunicações *peer-to-peer* representam 20% do total da população de internautas, então com 30 anos, ou seja, em 2024 (1995+30) em média 50% de todas as comunicações existentes na Internet serão *peer-to-peer*;
- Ou ainda, se considerar que o tráfego *peer-to-peer* dobra a cada 2 anos e considerar que o mesmo acontecerá com as comunicações *peer-to-peer*, daqui a 9 anos $((30-12)/2)$ em média, teríamos atingido estes mesmos 50%, ou seja, em 2015;
- Em uma outra hipótese, poderíamos considerar a média entre as duas estimativas anteriores, ou seja, em 2020 (média entre 2015 e 2024) seria atingido 50% de comunicações *peer-to-peer* em detrimento das comunicações cliente-servidor.

Considerando as três hipóteses citadas é possível elaborar um gráfico com perspectiva linear de cada uma delas, para uma melhor ilustração, conforme Gráfico 15 a seguir.

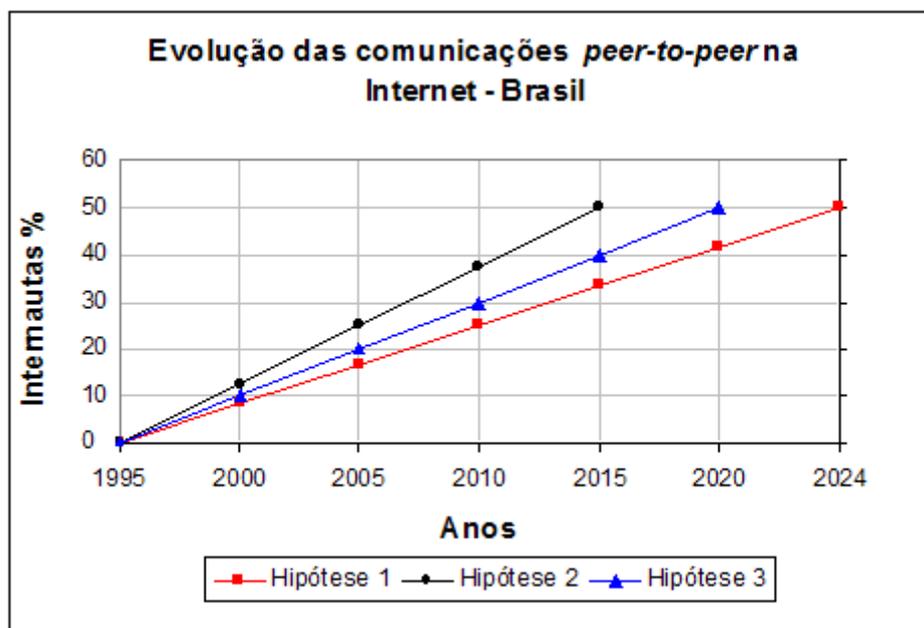


GRÁFICO 15 – Hipóteses da evolução das comunicações *peer-to-peer* na Internet - Brasil.

Estas hipóteses, basicamente indicam o ano em que modelo de comunicação *peer-to-peer* supostamente deverá alcançar o modelo cliente-servidor, ou seja, a partir destes anos indicados, conforme critério adotado, é que teremos um predomínio de comunicações *peer-to-peer* em detrimento das clientes-servidores.

Dependendo do interesse e necessidade com que estas previsões são analisadas, é possível direcionar metas e traçar objetivos cada um seguindo seus critérios e regras.

5 CONCLUSÃO

Neste capítulo estão sendo apresentadas as conclusões obtidas neste trabalho e comentados os pontos fortes e fracos, bem como indicadas as linhas de estudos futuros.

Este trabalho procurou estudar a evolução da Internet no Brasil com base no número de pessoas que utilizam a Internet e com base nesta evolução demonstrar a tendência de uso do modelo de comunicação *peer-to-peer* em detrimento do modelo cliente-servidor. Considerando também estudos feitos por terceiros, como a CISCO, que vem corroborar as estimativas aqui levantadas. Para isto, diversos objetivos específicos foram estudados, conforme citado no item objetivos do trabalho, para que se conseguisse chegar às conclusões.

Diante da elaboração do cenário futuro para a Internet no Brasil apoiada nas bases consultadas, nas pesquisas realizadas, na aplicação dos métodos estatísticos Gompertz e Regressões Lineares para construção de prognósticos, tornou-se possível estruturar uma perspectiva futura que se apresentaria então da forma que se segue.

No item que se refere ao aumento do número de internautas no Brasil, consideramos que a convergência digital tem propiciado um caminho fértil para esta evolução. De um modo geral e foi possível demonstrar através da utilização das ferramentas de estatística que o número de internautas tem crescido exponencialmente. Os resultados das previsões realizadas indicadas na tabela TAB. 13 indicam que haverá um aumento médio de 48,7% do número de internautas no Brasil até 2010, projetando em média 47,8 milhões de internautas. Também conforme previsões realizadas, este aumento se apóia em um crescimento médio de 69,6% do número de computadores pessoais e 21,7% do número de linhas fixas de telefones.

Quanto a identificação das conexões mais utilizadas para acesso à Internet, foram identificadas as principais formas de conexões utilizadas pelos internautas para acessar a Internet e a forma de conexão mais utilizada é aquela de até 128Kbps conforme visto no Gráfico 9, que predominantemente são as conexões discadas. Por outro lado, observou-se também que o número de conexões banda larga cresceu 89,8% em 2004 e 64,2% em 2005 e ainda que em

2007 haja em média quase 6 milhões de usuários com acesso à banda larga de acordo com tabela TAB. 11. Esta melhoria na qualidade das conexões, tem colaborado para manter o Brasil na dianteira entre os países onde os internautas ficam mais tempo conectados.

Com relação aos fatores que influenciam no uso ou não da Internet, foram identificados os fatores que tem contribuído para o aumento do uso da Internet e basicamente o principal deles é a busca pelo conhecimento. A Internet é uma forma de diminuir a distância entre conteúdo e usuário, além de ajudar na disseminação do conhecimento, inclusão digital e socialização. Isto tem contribuído para o aumento do número de internautas e tem despertado o interesse em empregar esforços para esta continuidade. Por outro lado, também foram identificados vários fatores que contribuem para a não inclusão digital de uma grande parte da população. Se em uma direção esbarra nos preços elevados dos itens necessários para o acesso, como computador, acesso ao provedor ou meio de comunicação adequado, em outro sentido e mais sério, há o aspecto cultural, onde a falta de interesse somado a falta de oportunidade em se incluir digitalmente se prolifera, que seriam os casos dos analfabetos funcionais, existentes em todas as classes sociais, se concentrando principalmente nas classes mais baixas da população. “Não basta ter o computador, tem também que saber utilizá-lo de forma que consiga extrair resultados e aprendizado”. Políticas públicas por parte dos governos devem ser repensadas para viabilizar e incentivar a inclusão digital principalmente nas classes mais inferiores da sociedade.

No que diz respeito em relacionar as principais finalidades de uso da Internet, constatou-se que a Internet oferece as mais variadas opções de utilização, como comércio, relacionamentos, entretenimento, educação, ajuda, informação etc., enfim, opções para todas as necessidades e interesses. De um modo geral, conforme observado no Gráfico 11, existe um grande interesse em atividades de cunho informativo, como ler jornais e revistas, entretanto, o principal item em destaque é a utilização voltada para jogar ou fazer *download* de jogos. Como uma grande parcela desta população de internautas é composta por jovens existe um grande interesse em atividades voltadas para o entretenimento, que consiste em atividades como jogar, ou fazer *download* de jogos, filmes, músicas e software em geral, além de simplesmente ouvir rádio ou assistir TV.

Com relação ao mapeamento a partir de onde ocorrem a maioria dos acessos à Internet, foi constatado, que a maioria dos internautas acessam de suas residências, conforme observado no Gráfico 10. Mas de um modo geral, o local de trabalho, a escola, casa de outra pessoa e os centros públicos de acesso pago também são bastante utilizados. Como a pesquisa que foi realizada previa múltiplas respostas, a possibilidade de uma grande parcela daqueles que acessam a Internet de casa também o façam do trabalho, da escola ou de outros locais.

No item cujo objetivo se pretendia era identificar a tendência de utilização do modelo de comunicação *peer-to-peer* com base nas finalidades de uso da Internet, foram abordadas as principais características do modelo de comunicação *peer-to-peer* e verificado que este modelo proporciona uma forma aberta e ao alcance de todos para compartilhamento e troca de informações e multimídia diretamente entre usuários, devendo haver um esforço contínuo neste sentido. Foram identificados também vários aspectos negativos quanto a utilização deste recurso, sendo que de um modo geral constatou-se que os pontos positivos prevalecem sobre os negativos. Tomando como base as pesquisas bibliográficas e as previsões de demanda realizadas e identificadas, o que foi percebido é que para o usuário final não importa se as informações partem de *peer-to-peer* ou cliente-servidor. O usuário está interessado sim em obter a informação, não importa o meio. O que ocorre é que o *peer-to-peer* oferece um caminho fácil e uma comunidade muito atenta ao que ocorre no resto do mundo, trazendo para si estas atualizações e se tornando uma fonte deste recurso para ser compartilhado com outros usuários. Com isto fazendo com que esta comunidade se amplie e ganhe força.

A respeito do item que se pretendia evidenciar o aspecto evolutivo e a possibilidade de melhorar a disseminação de conteúdos, bem como impulsionar um processo de inclusão digital e socialização por meio do modelo de comunicação *peer-to-peer*, o que foi constatado é que o aumento do número de internautas por si só já é um fato importante para o aumento de usuários fazendo uso de *peer-to-peer*. Ainda com as melhorias em banda larga, as pessoas comuns tendo mais acesso aos computadores, o aumento do número de horas que os internautas ficam conectados, o aumento dos acessos à Internet da

residência, os dispositivos eletrônicos cada vez com maior capacidade e qualidade, a demanda cada vez maior por multimídia e a probabilidade de “nascerem” mais *peers* do que servidores na Internet indicam que as comunicações *peer-to-peer* crescerão ainda mais.

A partir do cenário construído por meio dos objetivos específicos detalhados anteriormente, é possível inferir a respeito da evolução do modelo de comunicação *peer-to-peer*, pois a partir do cenário propício, é possível antever perspectivas futuras. O trabalho disponibiliza diversos fatores que permite prever e delinear tendências futuras. Desta forma, é possível afirmar que a população que faz uso de *peer-to-peer* tende a superar a população que faz uso de cliente-servidor devido aos diversos fatores observados, como por exemplo:

- A população de novos internautas tende a aumentar cada vez mais;
- A tendência dos usuários de Internet já existentes a se desenvolver cada vez mais;
- Ao acesso a banda larga em franca expansão;
- As necessidades cada vez mais explícitas de se incluir digitalmente;
- As medidas que tem sido tomada pelos governos nas diversas esferas para inclusão digital;
- A diminuição dos preços das TICs;
- O aumento dos acessos à Internet das residências;
- O aumento do número de horas que os internautas ficam conectados;
- As melhorias dos dispositivos eletrônicos para armazenamento e geração de multimídia;
- A duplicação do tráfego *peer-to-peer* a cada 2 anos;
- A indicação que atualmente cerca de 20% das comunicações são *peer-to-peer*;
- As pesquisas indicando que o tráfego *peer-to-peer* já superou os demais na Internet;
- A demanda por aplicações e conteúdos;
- A tendência de surgimento de mais *peers* que servidores.

As comunicações *peer-to-peer* propiciam um caminho sem obstáculos para acessar e distribuir multimídia e a medida que esta rede se expande, expande-se também o número de pessoas e conteúdos que fazem parte da mesma. Esta expansão envolve todos seus ocupantes em um círculo vicioso onde mais e mais integrantes passam a fazer parte desta rede, e mais e mais informações tornam-se disponíveis. Esta multiplicação propicia múltiplas trocas de informações e naturalmente formando uma rede com múltiplos peers se comunicando.

Conforme verificado no item análise dos resultados, na maior parte do mundo, principalmente em países mais desenvolvidos onde a desigualdade econômica e social é menos acirrada, o tráfego de *peer-to-peer* já superou os demais na Internet e é factível ponderar que, embora as comunicações entre um *peer* e outro ainda estejam distantes de superar as comunicações cliente-servidor, quanto ao tráfego, o *peer-to-peer* no Brasil por sua já superou os demais.

Como verificado durante este trabalho, previsões podem não ser 100% confiáveis, mas são boas ferramentas para indicar tendências e projeções futuras.

Embora não esteve presente nos diversos fatores indicados anteriormente para a evolução do *peer-to-peer*, um fator preponderante para desenvolvimento de qualquer que seja a evolução para o progresso, está relacionado diretamente com a educação da população, ou seja, quanto maior o nível educacional, maior é o aumento ou melhoria das condições para se obter os avanços nas mais diversas áreas.

Mensurar as transações utilizando o modelo de comunicação *peer-to-peer* no Brasil, seria algo infundado sem dispositivos com embasamento técnico e teórico no apoio que propiciem sua realização. Nas hipóteses indicadas no item análises dos resultados, chegou-se a algumas definições, e desta forma é possível afirmar com alguns embasamentos teóricos e outros práticos, que os objetivos deste trabalho foram alcançados.

A partir desta apreensão da realidade que se desenha em futuro próximo, as empresas de telecomunicações que investem em estruturas para

transporte de informações podem encontrar elementos para subsidiar suas decisões e melhor alocar seus recursos. Crescimento do modelo *peer-to-peer* e aplicações multimídia se traduzem para estas organizações em termos de maior demanda, exigências de qualidade de rede (QoS) em termos de menores atrasos, controle de variação de atraso (jitter), banda adequada, dentre muitos outros parâmetros que devem ao final atender a qualidade de serviço que estes usuários cada vez mais exigirão.

Neste sentido, como sugestões para trabalhos futuros, poderiam ser feitos estudos que viabilizassem a geração de ferramentas ou dispositivos que auxiliassem de forma mais segura e clara a obtenção destes dados relacionados à Internet. Outro aspecto relevante para trabalhos futuros poderia ser *forecasting* sobre tecnologias visando data mais avançada em comparação com a realizada neste trabalho, como por exemplo, previsões para 2020.

Pertinente as diversas áreas relacionadas às telecomunicações, as informações e dados identificados e pesquisados neste trabalho, podem ser importantes para estudos inerentes aos serviços de telecomunicações, arquitetura de redes de telecomunicações, gerenciamento de tráfego em redes de telecomunicações, provisionamento de redes de telecomunicações dentre outros.

Espera-se que este trabalho possa proporcionar melhor compreensão dos aspectos relacionados ao aumento do número de internautas no Brasil, da importância da disseminação de multimídia pela Internet proporcionando inclusão digital bem como através das comunidades *peer-to-peer* proporcionar a inclusão social.

6 REFERÊNCIAS

ABINEE: Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Desempenho Setorial, Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>>. Acesso em: 14 jun. 2007.

ABTA: Associação Brasileira de TV por Assinatura. Resultados Setoriais TV por Assinatura - Operadoras, jul.2007, Disponível em: <<http://www.abta.org.br/>>. Acesso em: 24 out. 2007.

ALBERTIN, A.L. Comércio Eletrônico: Modelo, Aspectos e Contribuições de sua Aplicação: ed. Atlas, 5ª.edição Atualizada e Ampliada, incluindo os modelos de negócios na era digital, a estrutura de análise e a evolução do comércio eletrônico no mercado brasileiro, Pág.29, São Paulo, 2004. 318p.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. Implantação de redes de telecomunicações no âmbito municipal, ATO No 66.198, 27 jul. 2007a. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/documentos/202826.pdf?numeroPublicacao=202826&assuntoPublicacao=null&caminhoRel=Cidadao>>. Acesso em: 24 out. 2007.

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações. PERSPECTIVAS PARA AMPLIAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES - PASTE. 2000 / 2005. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/indicadores/dados_brasil_paste.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2007.

ANTOUN, H.; PECINI, A. Multiplicação da rede: a formação de parcerias para coleta e disseminação de informações: Trabalho apresentado ao NP 08 – Tecnologias da Informação e da Comunicação, do IV Encontro dos Núcleos de Pesquisa da Intercom, Porto Alegre: INTERCOM / FAMECOS PUC-RS, v. 1. p. 1-8, 2004. Disponível em: <<http://repositorio.portcom.intercom.org.br/bitstream/1904/17784/1/R2024-1.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2007.

Ayres, M.; Ayres D.L.; Santos A.S. BIOESTAT 3.0. Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas, Belém, Pará, Brasil. 2003.

BITTORRENT, Disponível em <http://www.bittorrent.com/> Acesso em : mai.2007

BRIGHT, J.R. Practical Technology Forecasting: ed.Technology Futures, Inc., Austin, Texas, 1998. 308p.

BROCKWELL, P.J.; DAVIS, R.A. Introduction to Time Series and Forecasting: ed.Springer - Second Edition, New York / Berlin / Heidelberg, 2002. 434p.

CASTELLS, M. A Sociedade em Rede - A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. Volume 1.ed. Paz e Terra – 7ª. Edição Totalmente Revista e Ampliada, São Paulo, 2003. 698p.

CÉSAR, J.L.C. Os Bancos nos Próximos 20 anos. ABACO 2006. Disponível em: <<http://www.dib.com.br/Dib%20CD/ABACO2006/Arquivos/Cerqueira.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2007.

CETIC: Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação - Indicadores. Disponível em: <http://www.cetic.br/usuarios/tic/2006/index.htm>>. Acesso em: 29 nov. 2007

CHIANG, A. Matemática para Economistas: ed. Pearson Education, Pág.246, São Paulo, 2004. 684p.

CHIAVENATO, I. Administração nos novos tempos: ed. Campus - Elsevier, Pág.137, 2ª.edição, Rio de Janeiro, 2003. 710p.

CISCO: Global IP Traffic Forecast and Methodology, 2006–2011. Disponível em: <http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/net_implementation_white_paper0900aecd806a81aa.pdf> Acesso em: 27 fev.2008.

CRESCITELLI, E.; OLIVEIRA, É.C.; BARRETO, I.F. “A Internet como fonte informacional para o SIM: O processo de captação e formas de avaliação”: Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação - Journal of Information Systems and Technology Management, Vol. 3, No. 3, 2007, p. 347-370, ISSN online: 1807-1775, São Paulo, 2007

CRUZ, T. Sistemas, Métodos & Processos: Administrando Organizações por meio de Processos de Negócios: ed. Atlas, 2ª. edição Revista, Atualizada e Ampliada, Pág.58, São Paulo, 2005. 300p.

DETSCH, A. Uma Arquitetura para Incorporação Modular de Aspectos de Segurança em Aplicações Peer-to-Peer, São Leopoldo: Ciências Exatas e Tecnológicas da UNISINOS, 2005. 95p.

ENEWS: Tecnologia Sem Complicação, set.2007. Disponível em: <http://wnews.uol.com.br/site/noticias/materia.php?id_secao=4&id_conteudo=8889>. Acesso em: 26 out. 2007.

EURESCOM. Evolution of the intelligent network, fev.1995 (P103). Disponível em: <<http://www.eurescom.de/public/projectresults/P100-series/103D6A.HTM>>. Acesso em: 30 ago. 2007.

FATTAH, H.M. P2P How Peer-to_peer Technology Is Revolutionizing the Way We Do Business: ed. Dearborn Trade Publishing, Chicago, 2002. 191p.

FURTADO, M.T; REGO, A.C.G.B; LOURAL, C.A. Prospecção tecnológica e principais tendências em telecomunicações, Caderno CPqD Tecnologia, Campinas, v.1, n.1,p.7-27, 2005.

GILDER G. The Coming Software Shift. Forbes ASAP. 1995.

GNUTELLA, Disponível em: <<http://www.gnutella.com/>> Acesso em: 30 mai. 2007

GOMES, L.F.A.M; ARAYA, M.C.G; CARIGBANO, C. Tomada de Decisões em Cenários Complexos: ed. Thomsom, São Paulo, 2004. 168p.

HINTZE, J. NCSS/GESS (Trial), Versão 07.1.3 Released 14 Novembro de 2007, Kaysville, Utah, Disponível em: <www.ncss.com>. Acesso em: 23 nov. 2007.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/acessoInternet/defaulttab_hist.shtml>. Acesso em: 01 jun. 2007.

IBOPE: Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística - Disponível em: <http://www.almanaqueibope.com.br> – Acesso: 30 jul. 2007.

INTERNET WORLD STATS - Usage and Population Statistics - Internet Usage Statistics for the Americas, Disponível em: <<http://www.Internetworldstats.com/stats2.htm>>. Acesso em: 08 jun. 2007.

IPOQUE: Internet Study 2007 - The Impact of P2P File Sharing, Voice over IP, Skype, Joost, Instant Messaging, One-Click Hosting and Media Streaming such as YouTube on the Internet. Disponível em: <http://www.ipoque.com/userfiles/file/Internet_study_2007_abstract_en.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2007

ITU: International Telecommunication Union. União Internacional de Telecomunicações. Disponível em: <http://www.itu.int/ITU-D/icteye/Reporting/ShowReportFrame.aspx?ReportName=/WTI/InformationTechnologyPublic&RP_intYear=2005&RP_intLanguageID=1>. Acesso em: 20 jun. 2007.

KARMEL, T.H.; POLASEK, M. Estatística Geral e Aplicada para Economistas. ed. Atlas/MEC – 2ª. Edição, São Paulo, 1974, 601p.

KAZAA, Disponível em: <<http://www.kazaa.com/>> Acesso em: mai. 2007

KELLERER, W. Dienstarchitekturen in der Telekommunikation . Evolution, Methodenund Vergleich. Technical Report TUM- LKN-TR-9801. 1998

KENSKI, V.M. Tecnologias e ensino presencial e a distância. Campinas: Papirus, 2003.

KUROSE, J.F.; ROSS, K.W. Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet: ed. Addison Wesley, Second Edition, Boston, 2003. 752p.

LAPPONI, J.C.. Estatística usando excel: Lapponi Treinamento e Editora Ltda, São Paulo, 2000. 450p.

LOOMIS, D.G.; TAYLOR, L.D. The Future of the Telecommunications Industry Forecasting and Demand Analysis: ed. Kluwer Academic Publishers, Boston / Dordrecht / London, 1999. 269p.

MCBURNEY, P; PARSONS S. Forecasting market Demand for New Telecommunications Services: An Introduction, 2000

MCT: Ministério da Ciência e Tecnologia. Lei do Bem. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/8586.html>>. Acesso em: 21 jun. 2007.

MILLETT, S. M.; HONTON, E. J. A Manager's Guide to Technology Forecasting and Strategy Analysis Methods: ed. Battelle Press - Columbus, Richland, Páginas 9-10, 1991. 99p.

MONTEZ, C.; BECKER, V. TV Digital Interativa, conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil: 2. ed. da UFSC, 2005. 200p.

MORRIS, S.; PRATT, D. Use of the NSRL Family of Substitution Curves to Model Incremental and Discontinuous Technology Replacement: Apresentado no International Symposium on Forecasting, Callaway Gardens, Pine Mountain, Ga., USA. jun.2001. Disponível em: <http://techforecast.okstate.edu/TFDM_pubs/morris_2001d.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2007.

NAPSTER, Disponível em: <<http://www.napster.com/>> Acesso em: mai. 2007

NETWORKWORLD: The Leader in Network World, jul.2001. Disponível em: <<http://www.networkworld.com/research/2001/0730feat.html#p2papps>> Acesso em: 26 out. 2007.

NEVES, J.L. Pesquisa Qualitativa - Características, Usos e Possibilidades - Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, V.1, No. 3, 2º Sem./1996

NOKIA. P2P: Vision to Reality, San Francisco, may.2002. Disponível em: http://www.nokia.com/BaseProject/Sites/NOKIA_MAIN_18022/CDA/Categories/AboutNokia/Research&Venturing/Venturing/Innovent/InnoventPressArchive/_Content/_Static_Files/innoventroundtablebrochure.pdf. Acesso em: 26 abr. 2007.

NORRIS, G. et al. E-Business e ERP: Transformando as Organizações: ed. Qualitymark, Pág.128 e XXII- 2ª.edição, São Paulo, 2003. 215p.

O'BRIEN, J.A. Sistemas de Informação e as Decisões na era da Internet: ed. Saraiva, 2ª.edição, Pág.183, São Paulo, 2006. 431p.

ONU: Organização da Nações UnidasThe - UN -United Nations Statistics Division - Millennium Development Goals Indicators - The oficial United Nations Site for the MDG Indicators. Disponível em: <<http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Data.aspx?cr=76>>. Acesso em: 08 jun. 2007.

ORAM, A. Peer-to-Peer: Harnessing the Power of Disruptive Technologies: ed O'Reilly. Sebastopol, 2001. 432p

PELLEGRINI, F.R.; FOGLIATTO, F.S. "Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda - Técnicas e estudo de caso": Porto Alegre, Disponível em: <<http://www.inf.unisinos.br/~sellitto/logdem.PDF>>. Acesso em: 23 ago.2007.

PORTER, A.L. et al. Forecasting and Management of Technology: ed. A Wiley-Interscience Publication, United States, 1991

POSTMAN, N. Tecnopólio - A rendição da cultura à tecnologia. São Paulo: Nobel, 1994.

RANGEL, R. Passado e Futuro da Era da Informação: ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1999. 80p.

ROZEBOOM, W.W. Foundations of the Theory of Prediction: ed. The Dorsey Press, Illinois, 1966. 628p.

SALDANHA, C.A. Analisando a viabilidade da aplicação triple play para a inclusão digital, utilizando a tecnologia Wimax. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Gestão de Redes de Telecomunicações, PUC-Campinas, 2007. 93p.

SCHOLLMEIER, R. A Definition of Peer-to-Peer Networking for the Classification of Peer-to-Peer Architectures and Applications, Proceedings of the First International Conference on Peer-to-Peer Computing (P2P.01), IEEE COMPUTER SOCIETY, Germany, 2002. Disponível em: <<http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/p2p/2001/1503/00/15030101.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2007

SKLAR, B. Digital Communications, Fundamentals and Applications: by PTR Prentice Hall, Pág.669, Upper Saddle River, New Jersey, 1988. 776p.

TANENBAUM, A.S. Redes de Computadores: ed. Campus - Tradução da Terceira Edição, Rio de Janeiro, 2003. 923p.

TECHNOLOGY FUTURES, I. Residential Broadband Forecasts, Austin, Texas, 2002. 17p. Disponível em: <http://securitytechnet.net/resource/hot-topic/homenet/ti_broadband.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2007.

TELECO: Informação em Telecomunicações. Seção: Banda larga e VOIP, Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/blarga1.asp>>. Acesso em: 24 out. 2007.

TELETIME: Informação Independente e Confiável, Revista edição jul.2007. Ano 10, Nr 101

VANSTON, L.K, HODGES, R.L. Technology Forecasting for Telecommunications. 2004, Telektronikk 4.04

VANSTON, L.K; VANSTON J.H. Introduction to Technology Market Forecasting: ed.Technology Futures, Inc., Salem, 1996. 28p.

WCG: World Community Grid. Disponível em: <<http://www.worldcommunitygrid.org/index.jsp>>. Acesso em: 19 fev. 2008

WHEELWRIGHT, S.C. MAKRIDAKIS, S. Forecasting Methods for Management: John Wiley & Sons, New York, 1980

BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

AIDAROUS, S; PLEVYAK, T. Telecommunications Network Management in to the 21st Century: Techniques, Standards, Technologies, and Applications: ed. IEEE Press and IEE, Pág.4, New York, NY, 1994. 426p

CARMO, G.S.B. Peer-to-peer com a utilização do SCTP para aplicativos de compartilhamento de arquivos, Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Uberlândia, 2006.187p.

CRESPO, A.A. Estatística Fácil: ed. Saraiva, São Paulo, 2006. 224p.

FREZZA, J.F. Modelos de faturamento em telecomunicações decorrentes da convergência de redes e serviços. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Gestão de Redes de Telecomunicações, PUC-Campinas, 2007. 149p.

GOMES, W. Opinião política na internet: uma abordagem ética das questões relativas a censura e liberdade de expressão na comunicação em rede. Apresentado no X Encontro Anual da Compós, Brasília, 2001.

LATHI, B.P. Modern Digital and Analog Communication Systems: ed. Oxford, Pág.354, Third Edition, New York, NY, 1998. 781p.

LÉVY, P. As tecnologias da inteligência. São Paulo: editora 34, 1999b.

LÉVY, P. Cibercultura. São Paulo: editora 34, 1999.

RIOS, T.A. Ética e competência. 13 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

SILVA, W.R.S. Introdução às Redes Peer-to-Peer (P2P), Rio de Janeiro, 2003. Disponível em:<http://www.gta.ufrj.br/seminarios/semin2003_1/william/> Acesso em: 12 nov. 2007.